№ 3.

Nowoczesna Książnica Strażacka

# PODSTAWY BUDOWNICTWA OGNIOTRWAŁEGO

3-cia część I-go tomu pracy p. t.

## „OBRONA PRZED POŻARAMI"

opracował

Inżynier JÓZEF TULISZKOWSKI

Z ilustracjami prof. A. Chromińskiego



WARSZAWA

Nakładem autora przy finansowej pomocy

Głównego Związku Str. Poż. R. P., Polskiej Dyrekcji Ubezpieczeń Wzajemnych i Zrzeszenia Towarzystw Ubezpieczeń od Ognia.

1927

Zakłady Graficzne Kooperatywy Prac. Drukarskich. Warszawa, Zielna 47. Tel. 19-57.

# Podstawy budownictwa ogniotrwałego.

**Łatwo-dostępne sposoby budowania**

W tej części, poświęconej zagadnieniom racjonalnego budownictwa pod względem bezpieczeństwa pożarowego, pragnę zwrócić uwagę głównie na 'e wszystkie czynniki, które mogą wpłynąć na istotne zabezpieczenie budowli od ognia, a zarazem na udostępnienie szerszemu ogółowi wznoszenia budynków mieszkalnych i gospodarskich, możliwie niedrogich, z materjału znajdującego się w obfitości i łatwego w obróbce. Wskazanie bowiem tanich, łatwych sposobów budowania, nie wymagających specjalistów i drogich wykonawców, jest sprawą palącą i bardzo ważną, a to ze względu na nieodbudowanie jeszcze po wojennej ruinie znacznych połaci kraju, które były terenem działań wojennych. Podając owe sposoby i porady budowlane, będę zwracał również uwagę na zdrowotność i swojski charakter wznoszonych budynków, gdyż jedno i drugie jest u nas dotychczas w zupełnem zaniedbaniu.

Dla zobrazowania całości tego działu podaję w skróceniu program, według którego pragnę zaznajomić Szan. Czytelników z podstawami racjonalnego budowniwctwa.

**Program**

I. *Rozplanowanie osiedli:* 1. Rozplanowanie miast i miasteczek. 2. Kolonizacja wsi. 3. Parcelacja i scalenie.

II. *Rozplanowanie poszczególnych posesyj*: 1. Plany zagród wiejskich. 2. Plany folwarków. 3. Plany posesji w miasteczkach

III. *Rozplanowanie poszczególnych budynków*: 1. Plany chat. 2. Plany dworów i dworków. 3. Plany czworaków. 4. Plany domów mieszkalnych w miasteczkach. 5. Plany domów ludowych. 6. Plany

budynków gospodarskich: a) stajen, b) obór, c) chlewów, d) kurników, e) stodół i składów paszy, f) spichlerzy i lamusów, g) piwnic, h) drwalni. 7. Ogrodzenia.

IV. *Zasady budownictwa ogniotrwałego w wytwórniach, magazynach i składach*: 1. Rozplanowanie terytorjów fabrycznych. 2. Zastosowanie murów ogniowych. 3) Mury oddzielające kotłownie. 4. Magazyny, składy. 5. Składy materjałów tartych. 6. Składy opału.

V. *Zasadnicze cechy polskiego budownictwa*: 1. *Ogólny charakter chaty*: a) ściany, b) dachy, c) okna i drzwi, d) ganek. 2. *Swojski wygląd dworku*. 3. *Styl odrodzenia polskiego*. 4. Ogólne *cechy budynków gospodarskich*. 5. *Roślinność*: a) parki, b) sady owocowe, c) kwietniki.

VI. *Składowe części budynków*: 1. *Posada* i izolacja. 2. *Ściany*. 3. *Dach*. 4. *Podłoga* i posadzka. 5. *Powała* i sufit. 6. *Okna i drzwi*. 7. *Kominy i piece*. Centralne ogrzewanie. 8. Niektóre *szczegóły budynków gospodarskich*.

VII. *Materjały budowlane*: 1. *Odporność* różnych materjałów na działanie ognia. 2. *Ściany*: a) z kamienia, b) z cegły, c) z gliny: z surówki, ubijane i lane, d) piaskowo - wapienne, e) z pustaków, f) holenderskie, g) zabezpieczenie drewnianych ścian od pożaru, farby ogniochronne. 3. *Dachy*: a) blacha, b) tektura smołowcowa i ruberoid, c) dachówka palona, d) dachówka cementowa, e) eternit, f) uodpornienie gontów, g) strzecha ugliniona.

Ekonomiczne znaczenie budowli ogniotrwałych.

# I. Rozplanowanie osiedli.

**Zły stan budownictwa**

Stan budownictwa w większych miastach, dzięki ustawom budowlanym i pewnym rygorom, jest w stosunku do budownictwa wiejskiego i małomiasteczkowego, w pewnej mierze zadawalniający; tylko urządzenia ogrzewalne, a szczególnie przewody dymowe, kominy, jak również niektóre zabudowania, składy, komórki w podwórzach, klecone często, wbrew przepisom, z drzewa, pozostawiają pod względem bezpieczeństwa pożarowego bardzo wiele do życzenia,

Natomiast nasze miasteczka, wsie i osady są od najdawniejszych czasów w zupełnem zaniedbaniu w całej prawie Polsce,

z wyjątkiem Kresów Zachodnich, gdzie surowe przepisy niemieckie odniosły poważny wpływ.

Długosz, dając w XV stuleciu obraz ówczesnej Polski, zaznacza, że ludność wiejska mało przywiązuje znaczenia do zaspakajania własnych potrzeb odnośnie zabudowań i wewnętrznych ich urządzeń. „Chaty poszywają słomą i legają na gołej ziemi zamożni w bydło i zboże, wszelkie sprzęty zbytkowne mieli w pogardzie".

Od owych prastarych czasów niewiele się zmieniło; wieś polska, jak była, tak i pozostała drewnianą; strzecha wszechwładnie tu panuje, a w miasteczkach jeszcze gont pokrywa większość budowli.

**Prace nad podniesieniem stanu budownictwa**

W pierwszej części tej książki w rozdziale, traktującym o przyczynach masowych pożarów, wymienione zostały między innemi jako główne przyczyny: skupienie budowli, szczególnie po miasteczkach oraz palność ścian, dachów i ogrodzeń. Obecnie należy szerzej omówić specjalne dążenia i nakreślić cały plan akcji, zmierzającej do uzdrowotnienia tych fatalnych warunków.

Praca w tej dziedzinie musi być zakrojona na szerszą skalę i prowadzona całe dziesiątki lat, a nawet i dłużej; wysiłki te wymagają nietylko współpracy całego społeczeństwa, lecz i wydatne, pomocy oraz wpływów Władz Państwowych i Samorządowych.

**Ustawy budowlane**

Tu muszą być wydane specjalne ustawy budowlanej normujące wszystkie sprawy, mniej lub więcej ściśle związane z bezpieczeństwem zabudowań pojedyńczych, jak również z ochroną od masowych pożarów całych osiedli.

Winne być utworzone miejscowe komisje przeciwpożarowo-budowlane, w których oprócz fachowych budowniczych muszą brać udział rzeczoznawcy w dziedzinie pożarnictwa. *Znajomość* więc podstawowych *zasad*, tyczących się *budownictwa ogniotrwałego, obowiązuje bezwzględnie każdego strażaka*, a szczególnie oficera strażackiego.

Ta część więc pracy niniejszej poświęcona jest powyższym wytycznym podstawom, na jakich musi oprzeć się budownictwo w Polsce, jeżeli chcemy, aby usiłowania nasze w sprawie racjo-

nalnej walki z klęską pożarów zaczęły zwolna przybierać realne kształty.

Zaczniemy od wskazań, tyczących się zasad ogólnego rozplanowania większych osiedli, jak: miast, miasteczek i osad, a kończąc na rozplanowaniu wsi, poszczególnych zagród oraz pojedyńczych budynków.

Następnie będzie mowa również o składowych częściach każdej pojedyńczej budowli i o zabezpieczeniu ich od ognia, przyczem i na zdrowotność, jak była wyżej mowa, będzie zwrócona należyta uwaga.

## 1. Rozplanowanie miast i miasteczek.

**Regulacja osiedli**

Regulacja miast staje się obecnie jednem z pilniejszych zagadnień społecznych.

Fatalny stan naszych miast i miasteczek, szczególnie w b. Królestwie i na Kresach Wschodnich, gdzie bezplanowa gospodarka władz rosyjskich jaknajgorzej odbiła się na tych osiedlach, zmusił ludzi patrzących dalej i szerzej do podjęcia sprawy regulacji. Wojna światowa oraz towarzyszące walkom spustoszenia miast (bombardowanie Kalisza) i osad jak również pożary z konieczności narzuciły myśl o regulacji; one to stały się rzecznikiem tego poważnego zagadnienia.

Racjonalne rozplanowanie miast wyłoniło zagadnienie, tyczące nietylko osiedli zrujnowanych, lecz i innych miast, których dalsza rozbudowa została ujęta w pewne karby zgóry uplanowanego systemu, dążącego do powolnej naprawy złych wyników poprzedniej, bezcelowej gospodarki. Między innemi i stolica nasza ma już szeroko nakreślony plan regulacyjny, opracowany przez grono najlepszych architektów i specjalistów.

Trudno jest tu zastanawiać się nad szczegółami tej doniosłej sprawy, bo każde miasto i miasteczko musi mieć swój idealny projekt regulacyjny, zastosowany do terenu, właściwości danej okolicy, położenia geograficznego, zajęć mieszkańców i t. p. Natomiast pożądane jest ogólne ujęcie tej sprawy i wskazanie wytycznych, do jakich należy dążyć, aby sprawę palności naszych osiedli zmiejszyć do minimum.

## GŁÓWNE WYTYCZNE.

**Wybór miejsca pod osiedle**

1. Nieraz po zburzeniu osiedla przez masowy pożar, lub też z innych względów, wypada je przebudować lub przenieść, obierając inne miejsce. Przy wyborze miejscowości pod nową osadą lub wieś należy unikać niskich dolin, leżących w pobliżu bagien, a szczególnie nizin, zatapianych przez rozlewy wiosenne.

Od prastarych czasów ludzie starają się mieszkać zazwyczaj przy wodzie: wzdłuż rzek, przy jeziorach, w pobliżu morza. Zakładając osiedla przy jeziorze lub rzece, wybierać należy zawsze brzeg wyższy; również przy budowaniu nad strumieniem należy baczyć, aby budowle stały na wzniesieniu, możliwie nieco dalej od brzegu.

**Szerokość ulic**

2. Szerokość głównych arterji komunikacji winna być taka, aby dawała dostateczną rękojmię swobodnego przejazdu i łatwego mijania się trzech, czterech pojazdów. Szerokość tę określają jako minimum na 15—20 metrów dla mniejszych miast i miasteczek. W miastach większych ulice, na których są przeprowadzone linje tramwajowe, muszą być o 10—15 metrów szersze.

Ulice boczne winne być też jakieś 12—15 mtr. szerokie. Szerokość dopuszczalna uliczek małych, prowadzących do kilku posesyj wynosić może 6—7 metrów.

**Rozplanowanie ulic**

3. Konieczne jest takie rozplanowanie sieci ulic i uliczek, aby do każdej posesji, do każdej zagrody prowadził swobodny dojazd. Najbardziej więc racjonalny jest sposób zabudowania t. zw. kwartałami, t. j. podział danego osiedla równoległemi ulicami podłużnemi i poprzecznemi na całe szeregi kwadratów lub prostokątów. Ulice te będą więc stanowiły naturalne przerwy w wypadkach większego pożaru.

**Dojazd do wody**

4. Szczególnie ważne jest to pod względem ułatwienia akcji ratowniczej w tych wypadkach, umożliwienie dostępu i dojazdu do naturalnych zbiorników wodnych, jakiemi są znajdujące się przy danem osiedlu: rzeka, strumień, jezioro i t. p.

**Odsunięcie domu mieszkalnego od ulicy**

5. Przy planowaniu poszczególnych posesyj lub zagród wskazane jest, aby przy ulicy stanął dom mieszkalny nieco odsunięty od linji ulicy, o ile posiadany plac na to pozwala; wtedy przed domem można urządzić choć niewielki ogród kwiatowy i obsadzić drzewami, które będą stanowiły ochronę od pożaru na wypadek ognia w zabudowaniach stojących naprzeciw. W lecie dadzą one cień, a ogólny wygląd osiedla też na tem bardzo zyska. Przytem kurz, jaki zawsze w lecie unosi się nad ulicą, nie będzie tak łatwo przenikał do mieszkania.

**Wolne place**

6. Pożądane jest bardzo, aby w każdem większem osiedlu było parę wolnych placów, z których jeden może być wykorzystany jako rynek; na innych urządzić można skwery i boiska, gdzie młodzież mogłaby oddawać się godziwym grom, sportom i ćwiczeniom.

Przy tych placach mogą być wzniesione budowle użyteczności publicznej, jak: kościół, szkoła, dom ludowy, remiza straży pożarnej, ochronka i t. p.

**Zakłady przemysłowe poza obrębem osiedli**

7. Budynki fabryczne i warsztaty, zakłady przemysłowe, szczególnie z napędem parowym lub silnikowym, muszą być stawiane opodal poza osiedlem, aby dym i gazy spalinowe nie zatruwały powietrza.

Również fabryki przetworów chemicznych, jako też suszarnie, olejarnie, kuźnia i t. p., gdzie niebezpieczeństwo pożaru jest większe, muszą być z powyższych względów wznoszone poza osiedlem.

**Mury ogniowe**

8. W miastach i miasteczkach, wobec niewielkich posesyj i gęstości zabudowania, pozostawianie przerwy pomiędzy poszczególnemi budynkami jest bardzo utrudnione, a często wprost niemożliwe—przeto konieczne jest zastąpienie tych przerw przez sztuczne przeszkody i zapory przeciw rozszerzaniu się ognia. Temi są mury ogniowe (grodziżary, brandmury), które stanowią ochronę budynku przed przeniesieniem się pożaru z budynku sąsiedniego, ogarniętego przez ogień.

Mur ogniowy winien przechodzić przez strych, gdzie ma $1^1/_2$ cegły grubości, i wystawać ponad powierzchnię dachu conajmniej na $^1/_2$ mtr.

Mur ogniowy w budynkach drewnianych winien wystawać z obu stron nazewnątrz ścian o pół metra, a również przy dachu okapowym występ muru ogniowego powinien być szerszy od okapu najmniej o 0.3 mtr.

Mur ogniowy ochronny nie powinien mieć nigdzie żadnych otworów, ani drzwiowych, ani okiennych. W wyjątkowych tylko wypadkach dopuszczalne są otwory drzwiowe, łączące obie przestrzenie. Drzwi wtedy muszą być dębowe, obite z obu stron tekturą azbestową i powierzchu blachą żelazną.

**Zaopatrzenie w wodę**

9. Ze względów ochrony przeciwpożarowej, a również zdrowotnych, wskazane jest, aby miasta większe, a nawet mniejsze miały wodociągi i kanalizację.

W Polsce jedynie Kresy Zachodnie i częściowo Małopolska przedstawiają się co do tych urządzeń zadawalająco, natomiast w b. Kongresówce i na Kresach Wschodnich w niewielu miastach i to większych mamy wodociągi, władze bowiem rosyjskie przeszkadzały celowemu rozwojowi gospodarki miejskiej.

O racjonalnem zaopatrzeniu w wodę miast, miasteczek i wsi pomówię w specjalnym rozdziale (w II tomie).

## 2. Kolonizacja wsi.

**Zwiększanie się skupienia budunków**

Skupienie budowli po naszych wsiach stale się zwiększa z powodu podziału ziemi włościańskiej pomiędzy spadkobierców. Najczęściej, zamiast się wynieść i zbudować oddzielną zagrodę opodal, zabudowują się w jednem obejściu, przybudowując do istniejącej chaty przystawkę, wydłużając obórkę, stawiając obok starej stodoły nową tak, że one stykają się nieomal strzechami.

Również i bez podziału ilość budynków w jednej zagrodzie nieraz się zwiększa, a to w miarę rozwoju gospodarstwa i dobrobytu właściciela. Są wypadki, że gospodarze, których sadyby leżą przy bocznych uliczkach, odgradzają je sobie i kasują tem samem swobodny przejazd, tak nieraz potrzebny, aby w razie pożaru dostać się do wody, która znajduje się poza opłotkami.

**Brak ustaw budowlanych**

Wszystkie powyższe anomalje i nadużycia przechodzą bezkarnie i są tolerowane z powodu braku u nas ścisłych ustaw budowlanych dla wsi i osad. To też czas najwyższy, aby ludzie lepiej myślący, dbający o dobro ogólne i racjonalny rozwój gospodarczy kraju, opracowali odpowiednią ustawę i wnieśli ją do Sejmu do zatwierdzenia.

Pragnąc ułatwić choć w małej części tę pracę, przytoczę tu cały szereg danych, jakich należy się trzymać w przyszłych zamierzeniach.

**Różnorodność rozplanowania wsi**

Wieś polska zabudowana jest bardzo różnorodnie. Gdy bowiem w Wielkopolsce i na Pomorzu spotykamy wsie zbudowane prawidłowo w kwartały, o budynkach ogniotrwałych, zabrukowane, nieraz nawet z wodociągami,—to znów na Litwie, Wołyniu, Polesiu i we Wschodniej Małopolsce mamy wsie zabudowane chaotycznie, w malowniczym nieładzie, o budowlach z drzewa, krytych słomą, pozbawionych często większej ilości wody, która znajduje się tylko w rzadko porozrzucanych i niegłębokich studniach.

W b. Królestwie też nie jest o wiele lepiej; i tu wsie budowane były bez planu i zapobiegliwości.

Wogóle wsie nasze w stosunku do zabudowania przedstawiają pięć typów:

**Wsie zabudowane planowo**

1. Wsie większe, zabudowane planowo w postaci kwartałów, z równemi ulicami, przerzynającemi w równomiernych odstępach całe osiedle.

**Wieś po obu stronach drogi**

2. Wieś większa zbudowana wzdłuż drogi, przyczem po jednej i drugiej stronie ciągną się dwa szeregi zagród, przylegających nawzajem do siebie.

**Chaty, obory po jednej stronie drogi, stodoły po drugiej**

3. Wieś mniejsza, również ciągnąca się wzdłuż drogi, przyczem po jednej stronie stoją chaty wraz z oborami, stajniami i chlewami, a po drugiej naprzeciw— stodoły i brogi.

**Wieś zabudowana w nieładzie**

4. Wieś rozrzucona malowniczo po jarach i wzgórzach, zbudowana bez planu lub też skupiona bezplanowo, jak to spotyka się na Podolu, Wołyniu i we Wschodniej Małopolsce.

**Kolonje**

5. Kolonje zbliżone do siebie grupami lub rozrzucone pojedyńczo.

**Łatwość i trudność obrony**

Ma się rozumieć, że o ile pierwszy i piąty typy wsi przedstawiają znaczną rękojmię bezpieczeństwa pożarowego, o tyle czwarty może powodować znaczne trudności podczas akcji.

Obrona drugiego typu wsi, a szczególnie trzeciego, o ile zagrody nie mają zawąskich obejść i gęstych zabudowań, nie przedstawia specjalnych komplikacji, gdyż przy takim rozkładzie łatwiej jest obronić od ognia zabudowania gospodarskie i chatę w razie zajęcia się stodoły; również w razie pożaru chaty obrona stodoły nie jest trudna.

Najwięcej racjonalne pod względem obrony przeciwpożarowej jest rozplanowanie osiedla kolonjami, jak to coraz więcej jest u nas obecnie przeprowadzane. Wpływają na to: parcelacja i komasacja.

## 3. Parcelacja i komasacja.

**Określenie parcelacji i komasacji**

Są to dwa zupełnie odmienne i przeciwległe pojęcia. *Parcelacją* nazywa się rozdrabnianie, dzielenie pewnego obszaru ziemi pomiędzy poszczególnych nabywców, gospodarzy małorolnych lub bezrolnych; gdy przeciwnie *komasacją* nazywamy skupienie, scalenie rozdrobnionych zbytnio kawałków gruntu, będących własnością jednego gospodarza, leżących częstokroć w znacznej odległości od sadyby jego, przyczem ilość tych porozrzucanych kawałków dochodzi nieraz do kilkudziesięciu, przy całości posiadanej ziemi, wynoszącej zaledwie 3 morgi.

## PARCELACJA.

**Parcelacja dobrowolna**

*Parcelacja* bywa dobrowolna i przymusowa. W pierwszym wypadku właściciel, posiadając zbyt odległy folwark, lub też obdłużony majątek, pragnąc pozbyć się zanadto uciążliwej gospodarki lub też spłacić swe długi, decyduje się na sprzedaż owego folwarku lub części majątku t. j. ziem leżących dalej od dworu. Najdogodniejszą, bo więcej zyskowną jest sprzedaż przez rozparcelowanie. Wtedy dzieli dany obszar pól na kilko-kilkonasto-morgowe działy, które sprzedaje z wolnej ręki nabywcom. Tymi bywają zazwyczaj włościanie z okolicznych wsi lub małorolni. Nieraz gospodarze z dalszych okolic, dowiedziawszy się o dobrych gruntach i niewygórowanej cenie, sprzedają swe rozdrobnione gospodarstwa i nabywają ziemię w jednym kawałku.

**Parcelacja przymusowa**

*Przymusową* parcelację stosuje się tam, gdzie jest duża ilość włościan bezrolnych lub też małorolnych, a równocześnie niektóre majątki, latifundja i ordynacje zajmują duże obszary, należące do niewielkiej grupy bogatych ziemian.

W tych wypadkach rząd danego państwa, stwarza specjalne urzędy, które oceniając ziemię i majątki, decydują, które z nich mają być rozparcelowane, wyznaczają cenę kupna od właścicieli i przystępują do parcelacji.

Niektóre radykalizujące rządy w mniej kulturalnych państwach przeprowadzają wywłaszczenie majątków nawet bez odszkodowania, albo płacą właścicielom bardzo niską cenę i rozdają parcele bezpłatnie lub za niewielką opłatą.

**Ujemne skutki przymusowej parcelacji**

Niezawsze te usiłowania rządów przynoszą pożądane ogólnie zrównoważenie stanu posiadania ziemi. Najczęściej cierpi na tem ogólna gospodarka i znacznie obniża się cała produkcja rolna danego kraju. Bo w majątkach, przeznaczonych na parcelację, rujnują się nieraz dobrze prowadzone systemy gospodarki; nowonabywcy zaś, wydawszy większość zasobów pieniężnych na kupno swych parceli, nie mają już nieraz za co budować się, nabyć inwentarze, narzędzia, zboże pod zasiew i t. p.

Wiadomo jest bowiem powszechnie, że na zabudowanie się i zagospodarowanie na danym kawałku ziemi potrzeba kilkakrotnie więcej gotówki, niż wynosi wartość danego gruntu.

To też i u nas spora ilość ziem z rozparcelowanych niedawno folwarków leży obecnie, niestety, odłogiem lub też jest bardzo słabo zagospodarowana.

**Kolonje jako dodatnia strona parcelacji**

Z punktu widzenia natomiast bezpieczeństwa pożarowego parcelacja jest bardzo pożyteczna, gdyż wprowadza system zabudowania *kolonjami,* z których każda stanowi oddzielną zagrodę, położoną od siebie w pewnem oddaleniu tak, że o masowy pażar już niema obawy.

**Osadnictwo wojskowe**

Budowanie się kolonjami również wprowadzane zostało w osadnictwie wojskowem.

Dla wzmocnienia żywiołu polskiego na wschodzie, jak również dla wynagrodzenia dzielniejszych oficerów i żołnierzy za krew, przelaną w obronie granic Polski, Rząd postanowił po wojnie 1920 r. rozdać bezpłatnie parcele, potworzone z majątków, zagarniętych bezprawnie przez rosyjskich właścicieli, których ongi po powstaniach rząd moskiewski temi donacjami obdarował, skonfiskowawszy je prawym właścicielom za udział w powstaniu.

Dzięki wprowadzeniu w czyn idei osadnictwa powstały liczne kolonje osadników wojskowych na Litwie, Wołyniu i Polesiu.

## KOMASACJA.

**Rozdrobnienie gruntów**

W niektórych okolicach naszego kraju, szczególnie w Małopolsce i w b. Kongresówce, wskutek stopniowego rozdrabniania gruntów i podziału posiadanej ziemi pomiędzy spadkobierców, potworzyły się jaknajgorsze warunki gospodarcze, albowiem pola ciągną się nieraz bardzo wąskiemi pasami, i są porozrzucane w różnych miejscach, nieraz bardzo daleko leżących od sadyb. Przyczem rozdrobnienie doszło do tego, że niektórzy gospodarze mają po kilkadziesiąt drobnych działek, znajdujących się nieraz zdala jedna od drugiej.

**Trudna gospodarka**

Nie mówiąc o trudnościach, powstających przy uprawie, sprzątaniu i zwózce plonów z bardzo odległych drobnych działek, samo gospodarowanie jest nadzwyczajnie utrudnione, gdyż uprawa i obsiewanie każdego kawałeczka pola nie może być dowolna i prowadzona pewnym systemem, lecz jest w bezwzględnej zależności od uprawy i zasiewu sąsiednich pólek, należących do innych gospodarzy; rolnik więc musi się stosować do bezplanowej a nawet chaotycznej nieraz gospodarki sąsiadów, gdyż ani wjechaćby nie mógł na swe pole, ani wywieźć z niego plonu, gdyby zasiał zboże ozime, gdy wokoło zasiane jest zboże jare lub okopowizna albo też odwrotnie.

**Szkody**

Odległe kawałki łąki i pólka są ustawicznie narażone na spasanie, tratowanie i kradzież, od której upilnować się nie sposób.

**Pólka nie uprawiane**

To wszystko zraża niepomiernie gospodarzy, którzy uprawiają zwykle tylko bliższe pólka; dalsze leżą odłogiem i zamieniają się w nieużytki; wskutek tego ogólna gospodarka bardzo cierpi, gospodarze zaś wpadają w nędzę i coraz większe zaniedbanie.

**Usiłowanie zaradzenia rozdrabnianiu**

Z dawien dawna ludzie dobrej woli, którym leżał na sercu dobrobyt ogólny kraju, widząc nędzną gospodarkę po wsiach i w t. zw. okolicach szlacheckich, najwięcej dotkniętych rozdrobnieniem posiadanych gruntów, — zaczęli myśleć o sposobach usunięcia zła i złagodzenia trudnych warunków.

Wyłoniła się idea *scalania gruntów* czyli mówiąc z cudzoziemska *„komasacji“*.

**Przeprowadzenie scalania**

Przeprowadzenie scalenia rozdrobnionych gruntów polega przedewszystkiem na pozyskaniu uchwały t. j. zgody pomiędzy poszczególnych gospodarzy danej wsi lub zaścianka, że godzą się na scalenie wszystkich, należących do nich gruntów i na przydział odpowiednich części, powstałych z całego obszaru pól, łąk i pastwisk w drodze losowania lub też w inny sposób ugodowy.

**Zasady Ustawy o scaleniu**

Dawniej do przeprowadzenia scalenia wymagano ogólnej zgody wszystkich gospodarzy, potem wystarczała uchwała zwykłej większości. Obecnie wyszła t. zw. nowela z 18 grudnia 1925 r., uzupełniająca ustawę z 1923 r. o scaleniu gruntów, według której wystarcza wniosek posiadaczy conajmniej 25 hektarów, które mają być scalone.

Również może wywołać komasację właściciel dóbr ziemskich, którego grunta o obszarze conajmniej 25 ha są rozdrobnione i rozmieszczone naprzemian z gruntami drobnych rolników.

Jako właściciel większego obszaru może występować również Państwo. Wreszcie komasacja może być rozpoczęta z urzędu, o ile jest prowadzona parcelacja sąsiadującego ze wsią majątku ziemskiego i o ile przy tej parcelacji mogą być wzmocnione gospodarstwa małorolne.

Oprócz tego przymusowa komasacja może być zastosowana do gruntów, potrzebnych do wyprostowania granic, wogóle zaś przy meljoracjach rolnych, a również w wypadku zniszczenia wsi wskutek pożaru lub działań wojennych.

**Postępowanie przy scalaniu**

Główną rolę przy scalaniu gruntów danej wsi odgrywa geometra, zaangażowany przez gromadę gospodarzy, przyczem nad pracami jego ma nadzór „Rada Uczestników Scalenia” wybrana w ilości 3—7 osób z pośród grona wszystkich gospodarzy zainteresowanych.

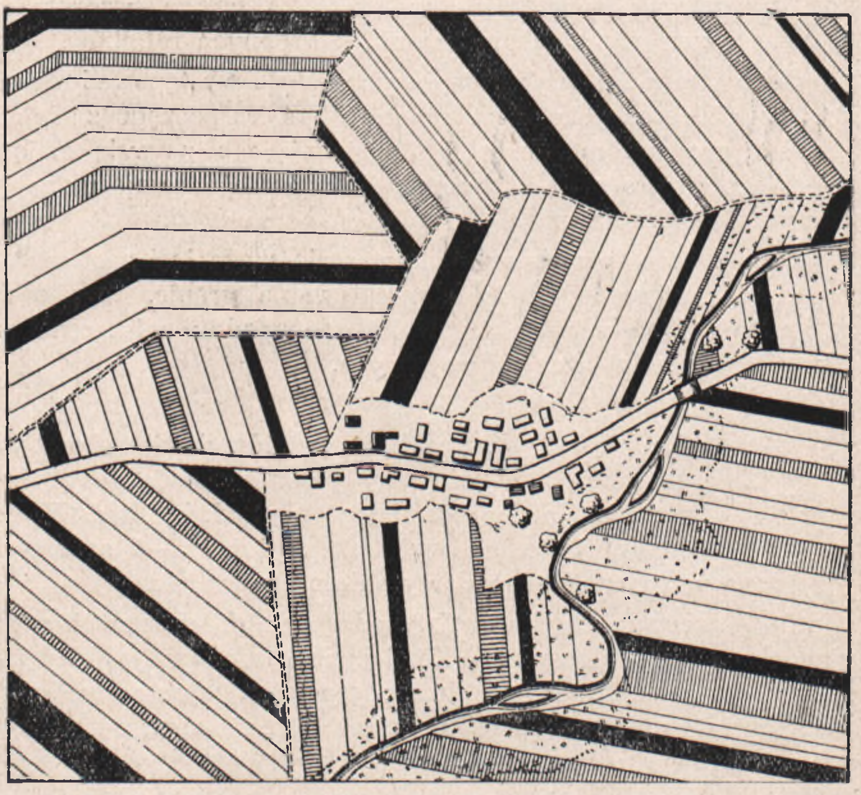
Do oszacowania gruntów, wchodzących do obszaru komasacyjnego, musi być powołana „Komisja Szacunkowa” w skład której wchodzi geometra i dwóch rzeczoznawców, zaproszonych przez Radę Scaleniową z pośród osób postronnych, nie zainteresowanych w danej sprawie komasacyjnej.

Jako instancja odwoławcza, ostateczna od decyzji zebrania uczestników, występuje Okręgowa Komisja Ziemska.

Po dokładnem wymierzeniu poszczególnych działek każdego gospodarza i ich oszacowaniu według obszaru i klasyfikacji urodzajności ziemi, następuje obliczenie całości obszaru wraz z oszacowaniem.

Obliczona jest również wartość ziemi posiadanej przez poszczególnych gospodarzy, według której następuje podział między

nich scalonych gruntów. Przyczem ziemię całą dzieli się na określoną ilość działów i pozostawia się pewna rezerwa t. j. zapas gruntów. Z nich przydzielają się dodatkowe części tym gospodarzom, którzy w drodze losowania lub dobrowolnej ugody otrzymali biedniejszą glebę lub nieco dalej położone grunta, a to w celu pewnego wyrównania. Nieraz wypada z tej rezerwy powiększyć poszczególne działy dla uczestników, posiadających przed komasacją więcej ziemi i t. d.



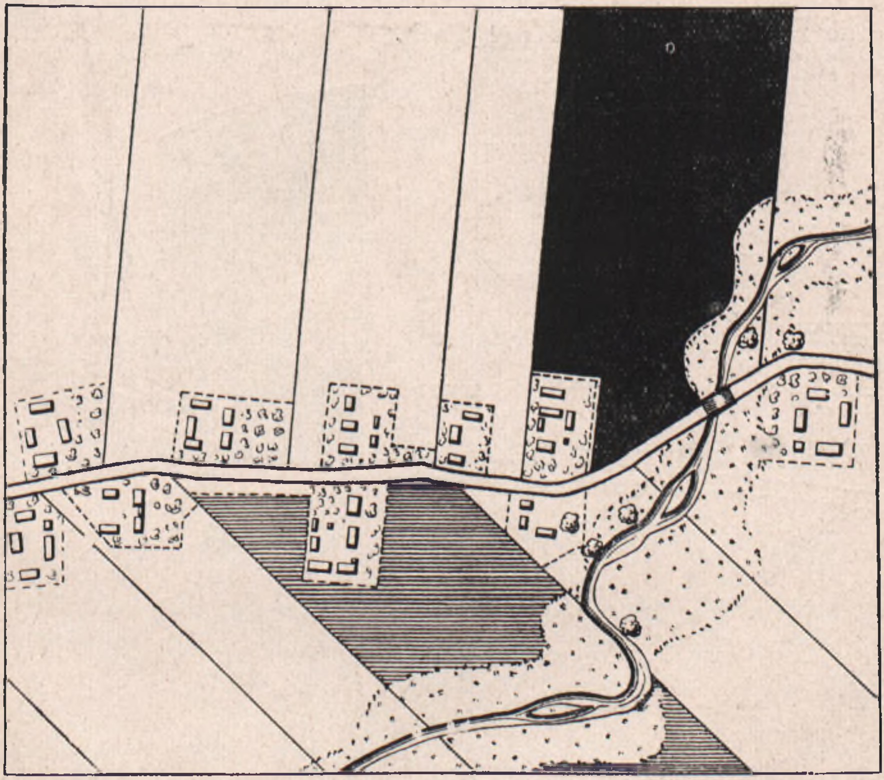
rys. 1

**Korzyści gospodarcze z komasacji**

Komasacja niezmiernie podnosi całą gospodarkę, bo zamiast kilkudziesięciu porozrzucanych działek każdy gospodarz otrzymuje jeden lub dwa szerokie wygodne pola, które pozwalają na gospodarowanie jaknajlepsze, przyczem zależne tylko od woli i przyjętego przez właściciela

systemu. Najważniejszą dodatnią stronę stanowi to, że on jest w stanie zużytkować całkowicie posiadaną ziemię, gdy przed scaleniem nie uprawiał nieraz nawet i połowy działek, leżących o parę kilometrów.

Po uprzątnięciu zboża inwentarz może być puszczony na pastwisko bez obawy zaginięcia lub zajęcia przez sąsiada za t' zw. szkodę.



rys. 2

**Przenoszenie zagród**

Nie wszyscy gospodarze po scaleniu pozostać mogą na dawnych zagrodach. Niektórym przypadają w udziale więcej odległe grunta, więc w celu ułatwienia gospodarki, zwózki, dozoru nad posiadanem polem, konieczną rzeczą staje się przeniesienie sadyb na własne grunta. W ten sposób powstaje *rozkolonizowanie wsi.*

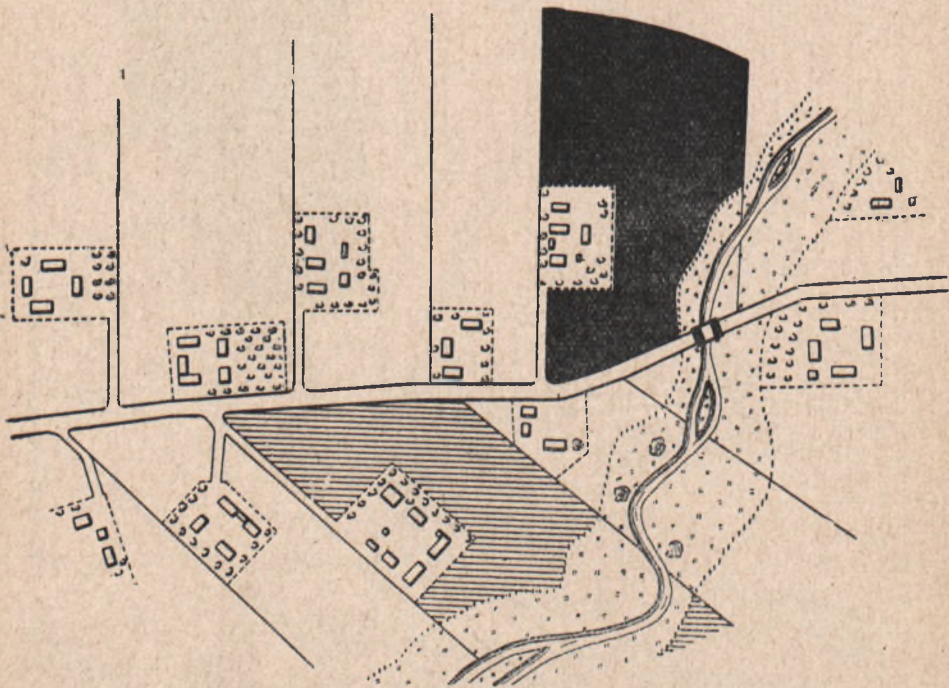
Jeżeli budowle są stare, to gospodarze rozbierają je i pozostały materjał używają, jako niektóre części do nowych budynków.

Budowle, niedawno postawione, albo zostają na miejscu, albo też są rozbierane i przewożone na nową sadybę.

**Przykład kamasacji**

Jako przykład scalenia wsi przedstawiają rysunki (1 i 2).

Na pierwszym widać przy drodze wieś, której rozdrobnione grunta w niewielkich wąskich działkach są porozrzucane w dwudziestu kilku miejscach.



rys. 3

Na drugim rysunku przedstawione jest dokonane scalenie tych drobnych działek. Widać tu doskonale wielki pożytek komasacji. Naprz. jeden gospodarz, mający 20 działek (oznaczonych czarno), otrzymuje ładny szmat ziemi w jednym prawie prostokątnym kawale; drugi właściciel 22 rozdrobnionych działek ma też całość w postaci prawidłowego rombu (zakreskowane).

Wieś, bardzo skupiona przed scaleniem (rys. 106), rozkolonizowała się (rys. 107), przyczem prawie każda sadyba stała się zasobniejsza w budowle, które, nie będąc już tak skupiane, są zabezpieczone od masowego pożaru.

Zamiast budowania kolonji w pobliżu drogi, można zagrody porozrzucać w postaci szachownicy (rys. 3) co jest więcej pożądane ze względu na jeszcze większe bezpieczeństwo przed pożarami.

Na przedstawionych tu rysunkach komasacja objęła i łąkę ciągnącą się przy rzeczce.

Jeżeli łąka, pastwisko lub las znajdują się opodal pól, to przy scalaniu gospodarze otrzymują oddzielne działy gruntu ornego, oddzielne kawałki łąki, lasu, a pastwisko zazwyczaj pozostaje wspólne.

W każdym bądź razie zarówno parcelacja, jak osadnictwo, czy też komasacja wpływają dodatnio na sprawę bezpieczeństwa ogniowego, rozkolonizowując wsie lub je przerzedzając, w wypadku przeniesienia się tylko części gospodarzy na nowe sadyby.

# II. Rozplanowanie poszczególnych posesji.

## 1. Plany zagród wiejskich.

**Zależność gospodarki**

Racjonalne, dobrze obmyślane rozplanowanie budynków w zagrodzie wywiera dodatni swój wpływ, nie tylko chroniąc budowle od pożaru i ułatwiając gaszenie budynków, stojących pojedyńczo w pewnem oddaleniu od innych, lecz również pozwala na swobodne obracanie się w obejściu podczas zwózki zboża, podczas pojenia i obrządku przy inwentarzu i t. p.

Boć przecież różne rodzaje roboty przy gospodarstwie jak: hodowla inwentarza, przechowywanie nawozu, wreszcie sama zwózka zboża i siana wymagają obszernego podwórza.

Im większa więc będzie odległość między pojedyńczemi budynkami danego obejścia, tem podwórze będzie obszerniejsze i wygodniejsze, a bezpieczeństwo pod względem palności większe.

**Czynniki, wpływające na rozplanowanie zagrody**

Podstawą przy układaniu planu poszczególnych budowli i całej zagrody powinnv być następujące czynniki:

**Ilość ziemi**

a) *ilośc* posiadanego *gruntu,* od tego bowiem zależą rozmiary budynków gospodarskich,

**Typ gospodarstwa**

b) *rodzaj gospodarki,* t. j. czy ma to być gospodarka normalna, oparta na sianiu zboża, czy też hodowlana, lub w pobliżu miasta większego, oparta na utrzymywaniu większej ilości krów mlecznych i na warzywnictwie.

Rodzaj gospodarki bowiem wpływa też na rodzaj i rozmiary budowli: gospodarka zbożowa wymaga większej stodoły, śpichrza; gospodarstwo mleczne zmusza do stawiania dużej obory, składu paszy, piwnicy i t. d.

**Ilość członków rodziny**

c) *liczebność rodziny* wpływa na rozmiary domu mieszkalnego.

**Obawa przed pożarem**

d) *świadomość niebezpieczeństwa pożaru,* która każe stawiać budowle w pewnej odległości.

**Hygjena**

e) *Względy zdrowotne,* które nakazują, że chata winna być odsunięta od ulicy przynajmniej o 5 metrów, a budunki inwentarskie nie mogą stać bliżej niej, jak 5 — 7 metrów; że studnia nie może być w pobliżu gnojowni, a winna się znajdować przy domu mieszkalnym i t. d.

**Odległość między budynkami**

Ze względu na bezpieczeństwo ogniowe przerwy między budynkami muszą być dosyć znaczne, aby ratunek wrazie nieszczęścia był ułatwiony.

**Stodoła**

Największe niebezpieczeństwo i ryzyko przedstawiają budynki, służące do przechowywania płodów ziemnych, a więc spichlerz i stodoła; przyczem ta ostatnia bywa zazwyczaj drewniana lub ma ściany chróściane, a pokryta jest prawie zawsze słomą. To też powinna być odsunięta od najbliższego budunku o jakieś 10 metrów, a jeszcze lepiej o 15 metrów i obsadzona drzewami, o czem będzie mowa później.

**Budynek dla inwentarza**

Budynek inwentarski, mieszczący najczęściej oborę, stajnię i chlewy oraz kurnik, należy budować w pobliżu domu mieszkalnego, dla ułatwienia dozoru i obrządku, jednak nie zablisko ze względów zdrowotnych. Odległość ta powinna wynosić 5—7 metrów.

**Rozmiary zagrody**

Mając rozmiary budowli i odległości między niemi, możemy określić rozmiary obejścia całego i rozplanować zagrodę.

Zazwyczaj budynek dla inwentarza znajduje się pomiędzy chatą a stodołą i budowany bywa wzdłuż podwórza.

Biorąc pod uwagę długość tego budynku i odległość jego od chałupy i stodoły, otrzymać możemy długość podwórza.

Naprz. długość budynku obory i stajni wynosi 12 m.; odległość szczytu jego od chaty 6 m., a drugiego szczytu od stodoły 10 m.; wtedy długość podwórza będzie 6 + 12 + 10 = 28 metrów.

Szerokość podwórza określa się zwykle długością budunków stojących wpoprzek jego, a więc chaty i stodoły, gdyż najczęściej zagroda tak jest rozplanowana, że te oba budynki stoją naprzeciw siebie. Oprócz tego obok stodoły winien być szeroki i wygodny wyjazd w pole, a przy chacie poza ogródkiem przejazd z podwórza na ulicę.

Mając naprz. stodołę długości 15 m. i pozostawiając 5 m. na przejazd w pole, otrzymamy podwórze szerokie 15 + 5 = 20 metrów.

Dla ułatwienia i lepszego wyboru, pokazuję tu kilka typów różnych zagród, od najbiedniejszego 3-morgowego gospodarstwa aż do zamożnego na paru włókach.

**Zagroda bardzo mała**

1. Rys. 4 przedstawia biedne obejście o 2 tylko budynkach. Przyczem chata o jednej izbie i sionce jest pod jednym dachem z małą stajenką dla krowy lub konia.

Nie jest to zresztą wskazane ze względów hygjenicznych.

W ostateczności jednak tego rodzaju urządzenia mogą być dopuszczone; zagranicą (w Niemczech) często są spotykane nawet w zagrodach niebiednych.

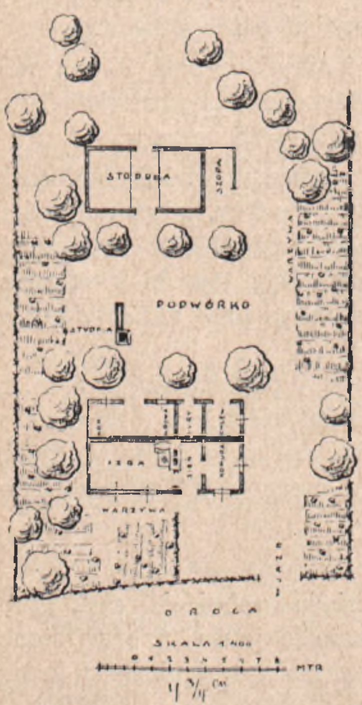
Pod względem zdrowotności konieczne jest, aby ściana, oddzielająca izbę od stajni, była gruba i bardzo szczelna, jak również

i powała w izbie, aby nie mogła przepuszczać najmniejszych miazmatów ze stajni do izby.

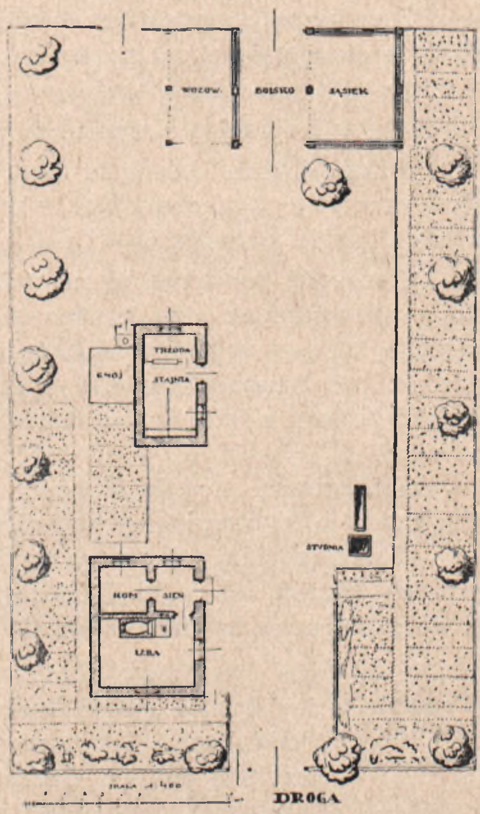
A oprócz tego stajnia winna posiadać ścieki, idące od wspólnej ściany ku zewnętrznej i odprowadzające gnojówkę aż do gnojowni, położonej opodal budynku.

Stodółka w tej zagrodzie też jest niewielka, odpowiadająca tym niewielu posiadanym morgom.

Rozmiary stodoły, obory, stajni i t. p. budowli będą podane w następnym rozdziale.



rys. 4




rys. 5

**Druga zagroda b. mała**

2. Na rys. 5 przedstawiona jest również zagroda niezamożnego gospodarza.

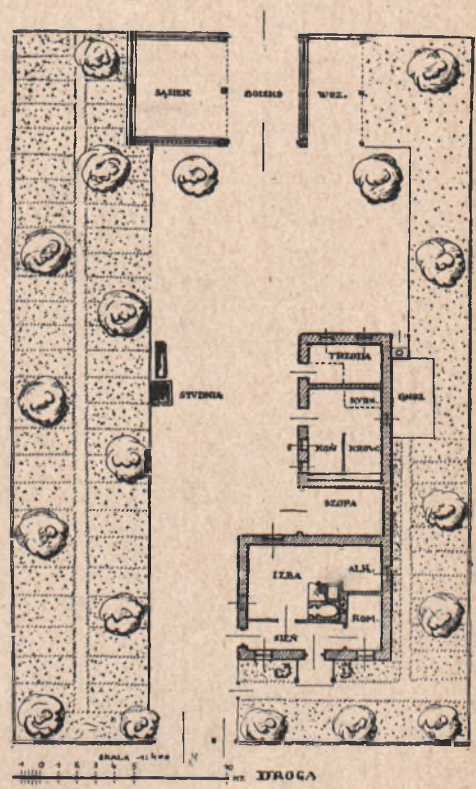
Chata składa się z izby, komory i sieni.

Obora ma tylko dwa stanowiska; stodoła też jest mała.

Widzimy tu zagrodę obsadzoną dokoła drzewami i grzędy warzywnego ogrodu, dzięki czemu wyzyskany jest grunt, przeznaczony na obejście.

**Zagroda niewielka**

3. Podobne zabudowania co do rozmiarów są w zagrodzie pokazanej na rys. 6 z tą tylko różnicą, że chatę z budynkiem dla inwentarza łączy szopa, co właściwie przeczyłoby zasadom budownictwa ogniotrwałego, które nakazują czynić pomiędzy budynkami przerwy. Wobec jednak tego, że ściany i dach w tej zagrodzie, jak i w innych są ogniotrwałe, przeto tego rodzaju odstępstwo od powyższych zasad jest czasami dopuszczalne, a daje znaczne ułatwienia w gospodarstwie. Wskazane jest przytem na strychu wznieść mały mur ogniowy, oddzielający dach chaty od dachu budynku inwentarskiego. Mur ten choćby w pół cegły wzniesiony na ścianie chaty od strony szopy i wystający ponad dach, nie puści ognia z jednego dachu na drugi.




rys. 6

**Zagroda większa**

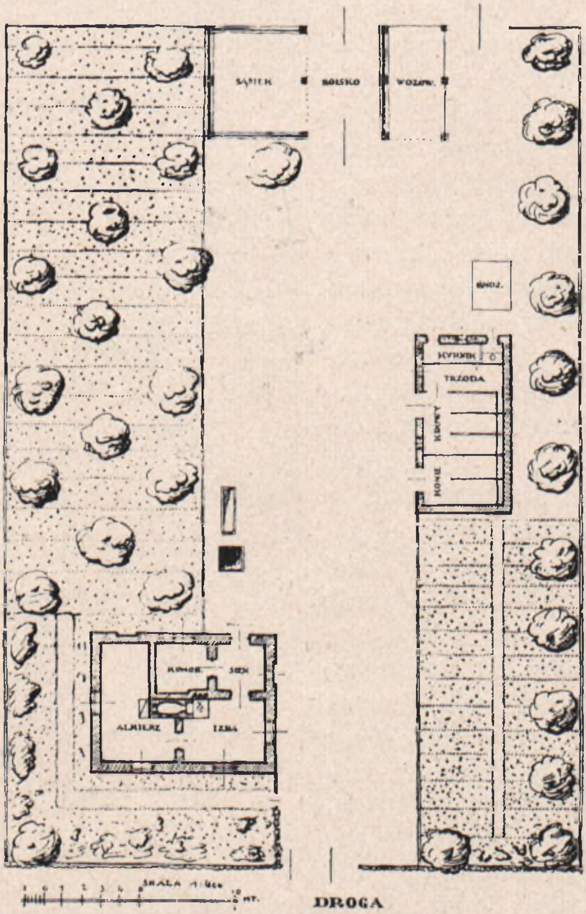
4. Na rys. 7 już widzimy większe obejście, gdzie mieszkanie składa składa się z izby, alkierza, komory i sieni, a budynek dla inwentarza ma pomieszczenie na parę koni i trzy krowy oraz na trzodę chlewną.

Stodoła tu jest też niewielka.

**Druga zagroda większa**

5. Podobną zagrodę pokazuje rys. 8 z tą różnicą, że całe obejście jest nieco większe oraz posiada niewielki spichlerz z drwalką.

Dom mieszkalny ma też izbę, komorę i kuchnię, przyczem każda z nich jest większa od przedstawionych na rys. 7.



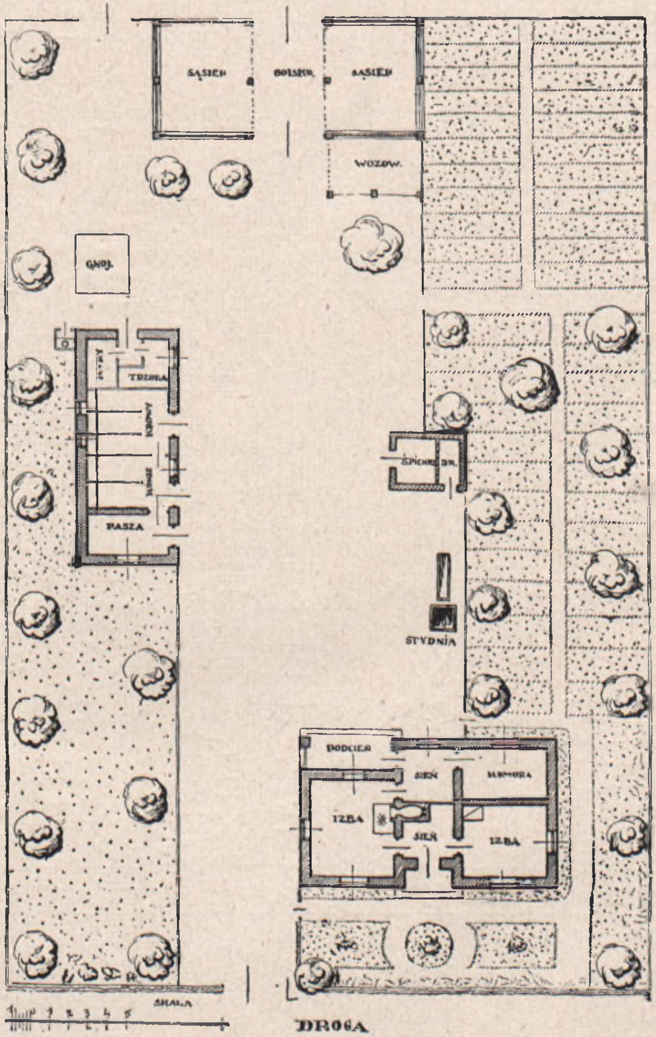

rys. 7

Również nieco większy jest budynek dla inwentarza i stodoła, posiadająca już 2 sąsieki.

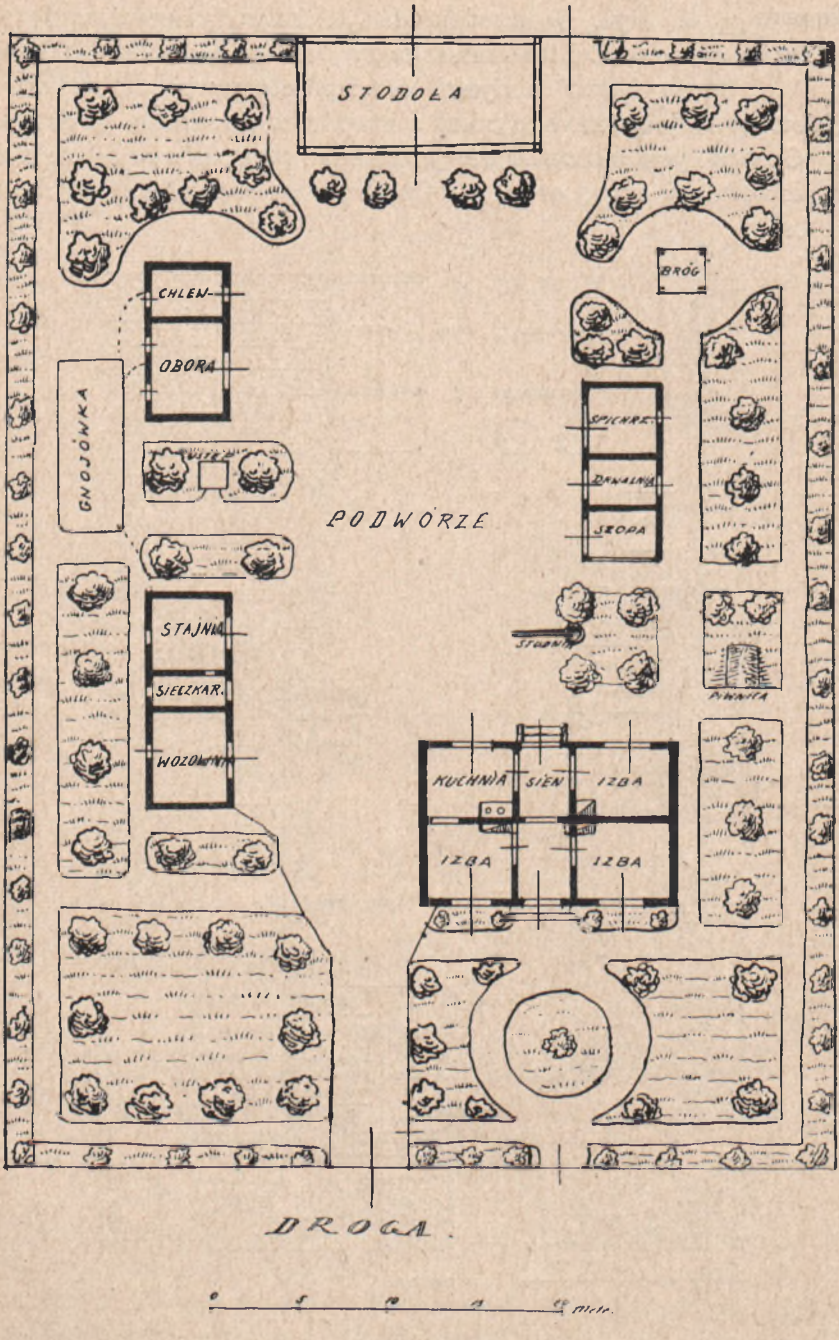
Przed domem klombik kwiatów, a cała przestrzeń [obejścia wyzyskana na warzywa i sad owocowy.

**Zagroda duża**

6. Rys. 9 przedstawia już zagrodę zamożnego gospodarza. I dom mieszkalny jest tu o 3-ch izbach z kuchnią i dwa budynki dla inwentarza; przyczem obora z chlewem w jednym budynku, a stajnia z wozownią w drugim. Oprócz tych budowli jest jeszcze czwarta, mieszcząca spichlerz, drwalnię i szopę otwartą. Oprócz obszernej stodoły widzimy tu i bróg.



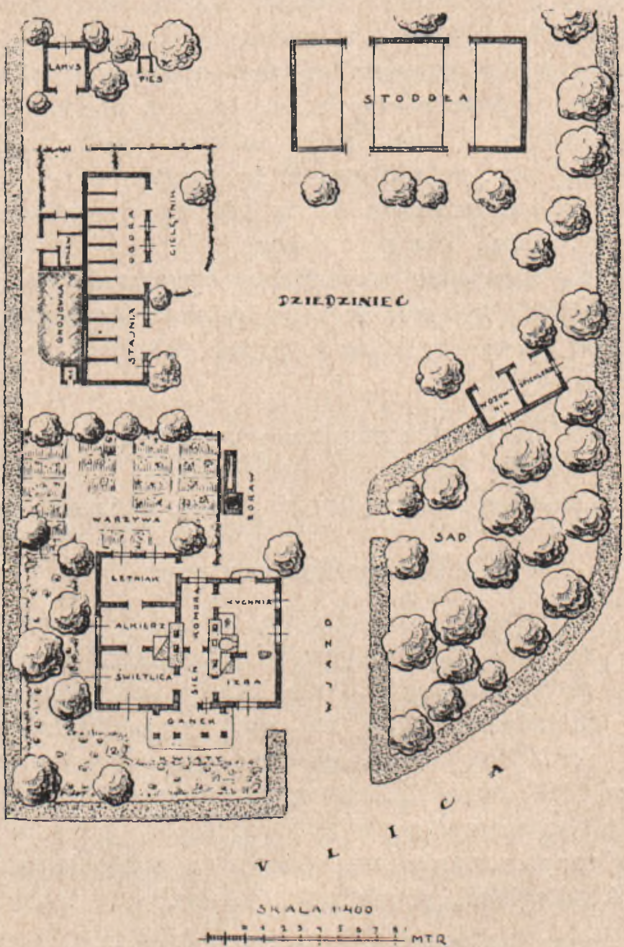

rys. 8


STODOŁA
CHLEW
OBORA
GNOJÓWKA
BRÓG
PODWÓRZE
SZOPA
STAJNIA
SIECZKAR.
WOZOWNIA
KUCHNIA
SIEŃ
IZBA
IZBA
IZBA
DROGA

rys. 9

Przy domu jest osobna piwnica.

Wszystkie swobodne kawałki obejścia i przerw pomiędzy budynkami są wyzyskane na warzywa i drzewa owocowe, które, celowo rozmieszczone, dają dobrą zasłonę, szczególnie stodole i brogowi, a również i trzem innym budynkom gospodarskim. Przed mieszkaniem urządzony jest klomb i kwietnik.




rys. 10

**Druga zagroda duża**

7. Oryginalną zagrodę zamożnego gospodarza widzimy na rys. 10, gdzie dom mieszkalny składa się z 4 izb i kuchni, przyczem dodatnią stroną tego rozkładu jest możność podziału całego domu na dwa a nawet

trzy osobne mieszkania: a) izba z kuchnią na lewo od korytarza, b) świetlica z alkierzem, który może być przerobiony na kuchnię oraz c) letniak.

Ten ostatni może być również przyłączony do mieszkania jednego lub drugiego, lub też wynajęty letnikom. Ma on bowiem osobne wyjście do ogródka.

Budynek dla inwentarza zawiera stajnię na 4 konie i oborę na 7 krów. Z tyłu dobudowany osobny chlew. Przy oborze jest cielętnik, a dla trzody chlewnej również ogrodzone podwórko.

Wozownia ze śpichlerzem mieści się w osobnym budynku za sadem, a stodoła i lamus stoją na końcu podwórza, gdzie są pilnowane przez psy, mające swą budę obok.

Gnojownia, jak zresztą widzimy i na innych planach, zbiera ścieki z obory, stajni, chlewu i ustępu.

Obsadzenie drzewami wszystkich budynków daje dobrą ochronę w razie pożaru i pozwala tu również wraz z ogrodem warzywnym wyzyskać każdą swobodną przestrzeń obejścia, które malowniczo okala żywopłot.

**Odstępy od granic**

Na wszystkich planikach zagród są pokazane odstępy budowli od granic, które muszą wynosić najmniej 5 m. i są konieczne ze względów bezpieczeństwa ogniowego.

## 2. Plany folwarków.

**Czynniki wpływające na rodzaj gospodarstwa**

Jest rzeczą dość trudną wdawanie się w szczegóły rozplanowania dworu i budynków gospodarskich, co w znacznej mierze zależy od wielu czynników mających wpływ na samo gospodarstwo, jak ilość posiadanej ziemi, jej urodzajność, system gospodarstwa, więcej lub mniej intensywnego, odległość od większego miasta i t. p. Ograniczyć się więc tu muszę do podania paru różnych typów rozplanowania budowli oraz do ustalenia zasadniczych minimalnych odległości pomiędzy poszczególnemi zabudowaniami.

**Odległości między budynkami**

Otóż zasadniczem dążeniem każdego gospodarza czy to zamożnego ziemianina, czy też właściciela średniej zagrody lub małorolnego — musi być wznoszenie budynków z materjałów odpornych na ogień, a szczególnie krycie dachów materjałem, nie lękającem się pożaru. Jednak zazwyczaj nikt prawie tego nie przestrzega, albowiem z drzewa

budynek stawia się szybko, słoma zawsze jest pod ręką no... i przyzwyczajenie oraz wrodzony konserwatyzm wywierają tu największy wpływ. Zatem nieodzowną sprawą w tych warunkach staje się czynienie jak największych przerw i uciekanie się do naturalnej obrony, jaką przedstawia roślinność.

Zasadniczo dla folwarku przyjąć należy, że przerwa pomiędzy jednym budynkiem a drugim winna wynosić 8—10 m., a stodoła od najbliższego budynku powinna stać w oddaleniu conajmniej 20 metrów, mieści bowiem plony całorocznej pracy; zwykle zaś jest postawiona z drzewa i ma pokrycie słomiane.

**Większe odległości między budynkami folwarcznemi**

Przerwy te muszą tu być większe od odległości pomiędzy budynkami wiejskiej zagrody z dwóch względów:

a) większa ilość posiadanej ziemi pozwala ziemianinowi na czynienie większych przerw, które przez sad owocowy lub ogród warzywny mogą być również wyzyskane.

b) Pożar większego budynku daje więcej intensywne gorąco, którego siła promieniowania jest większa i dalej sięga.

**Zależność rozplanowania folwarku**

Racjonalne rozplanowanie budynków gospodarskich każdego folwarku i urządzenie podwórza zależy nie tylko od wielkości tych budowli, ich przeznaczenia, lecz głównie od materjału, z którego są wzniesione, rodzaju poszycia dachowego, ilości i jakości drzew rosnących przy budynkach oraz od systemu gospodarstwa prowadzonego w tym folwarku.

**Zależność od budulca**

Jeżeli budynki mają ściany z drzewa lub nawet z chróstu (stodoła), jak to się nieraz spotyka, jeżeli są kryte strzechą albo gontem, to przerwy pomiędzy niemi należy dawać możliwie większe; murowane natomiast budowle o pokryciu dachowem t. zw. twardem czyli odpornem na działanie ognia (dachówka, łupek, po części blacha i tektura smołowcowa), pozwalają na bliższe wzajemne sąsiadowanie.

Gęste obsadzenie budowli gospodarskich drzewami o rozłożystych konarach i bujnem ulistwieniu również pozwala na nieco mniejsze przerwy pomimo palności ścian i dachów.

**Wpływ systemu gospodarstwa**

System gospodarowania, przyjęty w danym majątku, uzależnia w znacznym stopniu rodzaj i przeznaczenie budowli folwarcznych, a tem samem i ich rozplanowanie.

W majątkach normalnych, które prowadzą gospodarkę, opartą na sianiu zboża, głównemi budynkami są: stodoła i spichlerz, które bywają zazwyczaj obszerne, a drugorzędnemi już są poniekąd budynki inwentarskie, obora, stajnia, chlewy i t. d.

W gospodarstwach natomiast podmiejskich lub wogóle opartych na dochodach, płynących naprz. z chowu bydła rogatego i mleka, najważniejszą rolę gra znów obora, mleczarnia, maślarnia, piwnica i t. d., a zarazem i budynki, przeznaczone na przechowywaniu paszy.

Majątki, zajmujące się hodowlą inwentarza, troszczą się o porządne budynki dla zarodowych zwierząt. Przy rozwiniętej hodowli krów pierwsze miejsce zajmuje obora, przy hodowli koni — stajnia.

Niektóre majątki prowadzą na szeroką skalę hodowlę ptactwa domowego, dbając o porządne kurniki, pomieszczenia na kury, kaczki, indyki i t. d.

Tam, gdzie większe dochody są osiągane z ogrodownictwa i warzywnictwa, widzimy obszerne piwnice, pakownie, suszarnie i t.d., a również w majątkach, położonych przy większem mieście, duża uwaga nieraz bywa zwrócona na dochody ze sprzedaży kwiatów i roślin ozdobnych; wtedy powstają piękne oranżerje, duże cieplarnie i t. p.

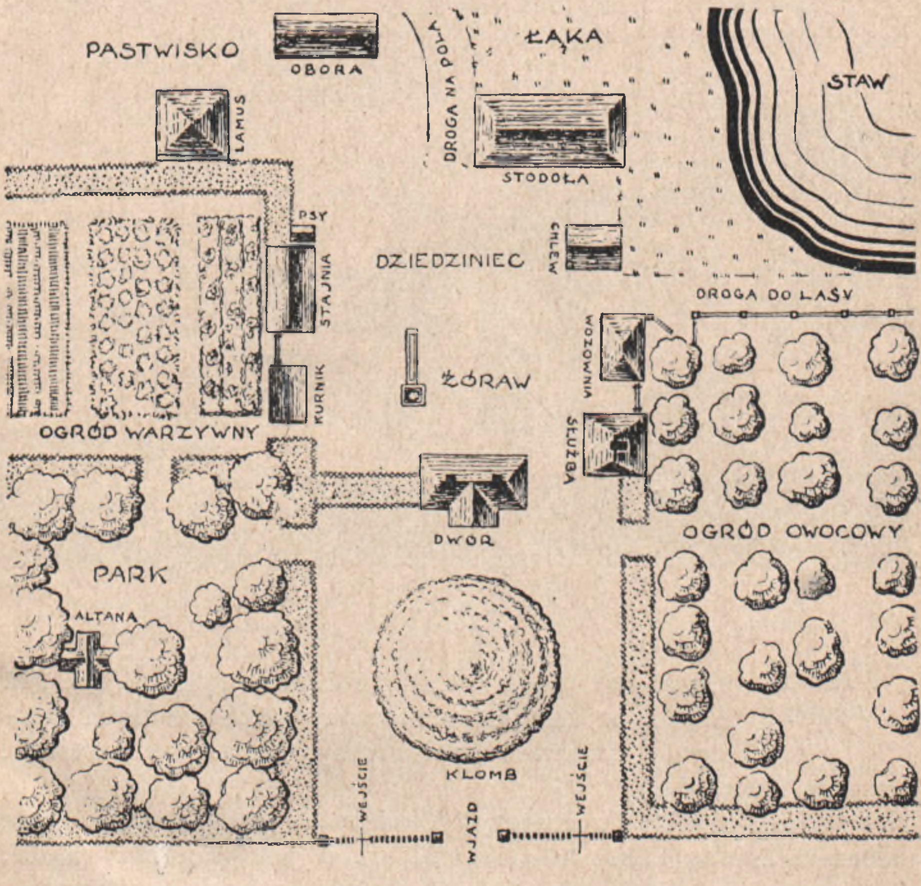
**Typowe rozplanowanie folwarków**

Nie sposób jest opisywać tu szczegółowo różne typy rozplanowania folwarków, gdyż są one i muszą być bardzo różnorodne, co zależy, jak wyżej było powiedziane, od ich wielkości i systemu gospodarki. Podaję tu tylko parę planów zabudowań folwarcznych, na których główna uwaga jest zwrócona na odległość pomiędzy poszczególnemi budynkami a również na ochronę niektórych z nich przez drzewa i roślinność.

**Folwark mały**

Na rys. 11 przedstawiony jest mały folwark, który stanowi coś pośredniego pomiędzy folwarkiem właściwym a większą zagrodą. Tuż bowiem przy dworze rozłożone są zabudowania gospodarskie.

Obok po prawej stronie dom dla służby, za którym blisko stoi wozownia; za wozownią, chlew. Po lewej stronie podwórza urządzony bliżej domu kurnik, za nim stajnia, obok psia buda. Lamus, obora i stodoła znajdują się nieco opodal.




SZOSA

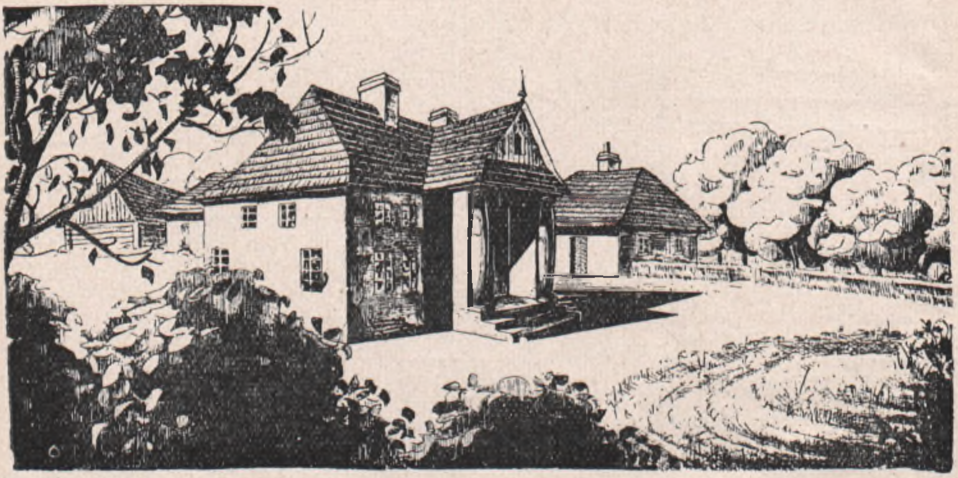
rys. 11

Odległości pomiędzy budynkami są stosunkowo niewielkie wobec tego, że ściany dworu, domu służbowego i zabudowań gospodarskich oprócz stodoły są murowane, a dachy, chociaż kryte gontem, jednak uodpornione na działanie ognia.

Stodoła stoi w większej odległości od innych budynków, co jest zawsze wskazane.

Wobec pewnego zabezpieczenia budowli od ognia, one nie są poobsadzane drzewami, chociaż tego rodzaju ochrona jest zawsze pożądana. Więcej roślinności jest tylko przed dworem, co uwidocznia perspektywiczny widok zabudowań (rys. 12).

Zobaczymy to na obu następnych rozplanowaniach zabudowań folwarcznych, a mianowicie na drugiem i trzeciem.



rys. 12

**Folwark większy**

Drugi plan przedstawia już folwark większy (rys. 13). Widać tu duży dwór otoczony dokoła ładnym ogrodem, i dziedziniec folwarczny, urządzony opodal za rzeczką i ogrodem.

Dziedziniec jest obszerny. Okalają go duża stodoła, kryta słomą uglinioną, obora również tak samo pokryta, duża stajnia, a przy niej wozownia; obie pokryte impregnowanym*) gontem.

Stajnia jest nieco większa, bo w niej mieszczą się nie tylko konie robocze, lecz i wyjazdowe.

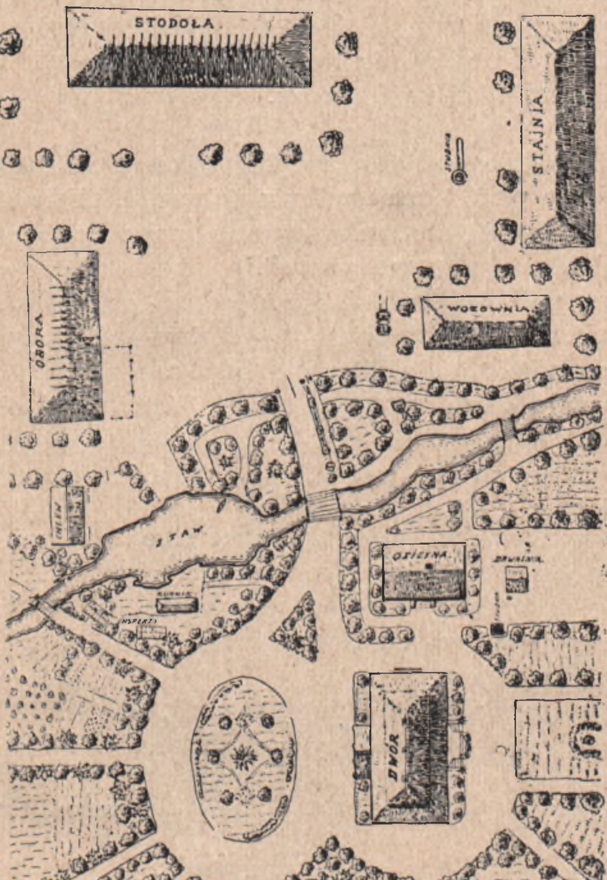
W pobliżu dworu znajduje się oficyna, a przy niej drwalnia.

Niedaleko za stawem jest chlew z ogrodzonym okólnikiem dla nierogacizny, a po tej stronie stawu kurnik również z ogrodzonym okólnikiem dla ptactwa i z dostępem do wody dla kaczek i gęsi.

*) O uodpornieniu gontowych dachów będzie mowa dalej.

Przy oborze znajduje się też niewielki cielętnik i dostęp do stawu.

Pomimo dachów ogniotrwałych lub uodpornionych wszystkie budynki, nie wyłączając oficyny, są okolone drzewami.




rys. 13

Ogród jest rozplanowany, jako spacerowy, lecz jednocześnie niektóre zagony jego zużytkowane częściowo na ogród warzywny, którego grzędy są umiejętnie obsadzane drzewami i krzewami.

Częściowo ten ogród jest i sadem, bo wiele drzew, okalających ścieżki i drogi, są to drzewa owocowe.

Wjazdowa droga prowadzi przez dziedziniec folwarczny, począwszy od wjazdu pomiędzy oborą a stodołą, potem przez most na rzeczce przed dwór i okrąża klomb, na którym jest urządzony kwietnik.

Rys. 14 przedstawia widok tego dworu. Jest to typ starego polskiego dworu o podwójnym (polskim) dachu, który jest uodporniony na ogień. Otoczenie drzew, krzewów i kwietnik nadają mu piękno i podnoszą swojskość obrazu.

**Folwark duży**

Zupełnie odmienne rozplanowanie przedstawia rys. 15, jako plan trzeciego typu folwarku. Folwark ten ma dwa podwórza, uformowane przez odpowiednie rozmieszczenie budynków gospodarskich.

Pierwsze podwórze oddzielają od drugiego spichlerz, lamus wozownia, obok której znajduje się stajnia· Z drugiej strony w pierwszem podwórzu stoi dom dla służby.

Za tem podwórzem z boku urządzony jest okólnik dla ptactwa domowego, obejmujący sadzawkę.

Drugie podwórze jest wydłużone; okalają je owczarnia, obora, chlew i stodoła.

Przy oborze widzimy cielętnik, a przy chlewie również okólnik.

Dwór tu jest okazalszy z oranżerją, a obok duża oficyna. *)

Roślinność prawie wszędzie zabezpiecza zabudowania folwarczne, oprócz spichlerza, lamusa i wozowni, które są murowane i kryte uodpornionym gontem.

Przy dworze widzimy obszerny park, a ogród warzywny z inspektami i sad owocowy są urządzonne oddzielnie, opodal dworu.

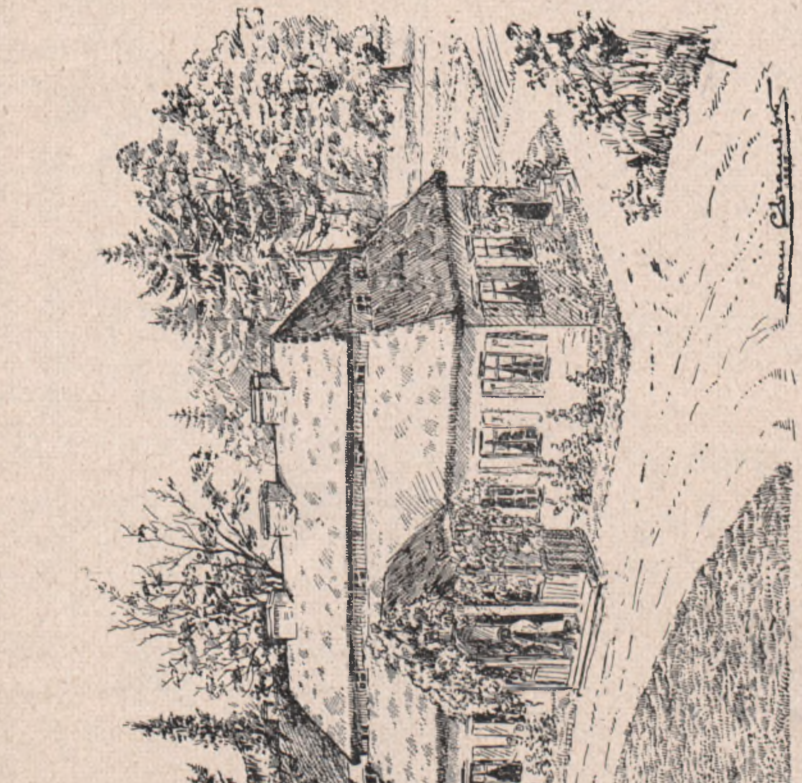
Park, sad i ogrody okala piękny żywopłot.

## 3. Rozplanowanie nieruchomości w miastach i miasteczkach.

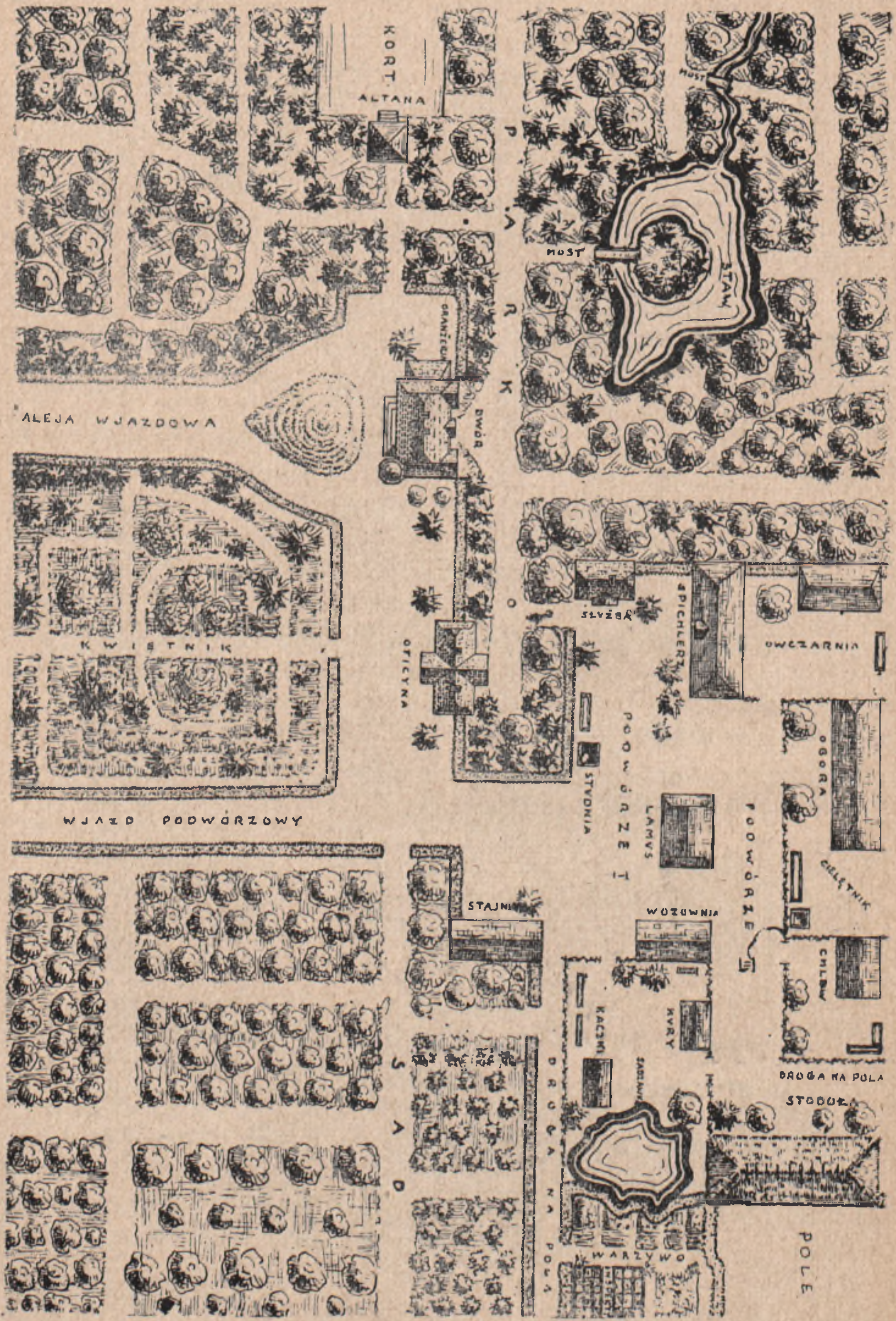
Nadzwyczajne skupienie budowli po naszych miastach mniejszych i miasteczkach, gdzie dosłownie dach styka się z dachem, a te są przeważnie gontowe, — powoduje katastrofy masowych pożarów, o czem w I części było już mówione.

---

*) Plan i widok tego dworu podane są w następnym rozdziale.



rys. 14


KORT
ALTANA
MOST
MOST
STAW
PARK
GRANICA
DWÓR
ALEJA WJAZDOWA
KWIETNIK
OFICYNA
SŁUŻBA
SPICHLERZ
OWCZARNIA
OBORA
STUDNIA
PODWÓRZE I
LAMUS
PODWÓRZE
WJAZD PODWÓRZOWY
STAJNIA
WOZOWNIA
CIELĘTNIK
CHLEW
KACZKI
KURY
SADZAWKA
DROGA NA POLA
STODOŁA
SAD
DROGA NA POLA
WARZYWO
POLE

rys. 15

**Trudności zastosowania odstępów**

Skupienie budowli w tych osiedlach wobec bardzo małych i rozdrobnionych posesyj, stało się koniecznością, stwarzając ciasnotę i wielkie niebezpieczeństwo w wypadkach pożaru. Ponieważ o zachowaniu pewnych odległości pomiędzy budynkami w miastach nie może być zazwyczaj mowy, szczególnie w środkowych kwartałach, w pobliżu rynku, przeto niezbędnem jest pewnego rodzaju zabezpieczenie, które by zastąpiło te przerwy.

**Mury ogniowe i ich przepisy**

Jedynym środkiem zaradczym, jak było wyżej mówione, mogą być *mury ogniowe* (grodziżary, brandmury).

Aby mur ogniowy istotnie spełniał należycie swe zadanie, on winien odpowiadać następującym warunkom:

**Pewna posada**

1. Powinien mieć dobrą, pewną posadę (fundament), aby stał na niej niewzruszenie, i był zabezpieczony od osiadania i pęknięć, powodujących szczeliny.

**Grubość**

2. Mur ogniowy powinien mieć wszędzie odpowiednią grubość w stosunku do pięter, przez które przechodzi i do grubości murów, znajdujących się na tych piętrach. Zatem w wysokich domach na parterze i na I piętrze ma grubość— 2 — $2^1/_2$ cegieł, a na piętrach wyższych 2 cegły, a na strychu — $1^1/_2$ cegły i przechodzić winien przez całe poddasze.

**Występ na dachu**

3. Na dachu on winien wystawać najmniej na 0,5 m., lepiej 0,7 m.

**Występy w budynku drewnianym**

4. Mur ogniowy w budynkach drewnianych winien wystawać z obu stron na zewnątrz ścian o 0,3—0,5 m. a również przy dachu okapowym występy muru ogniowego muszą być większe (szersze) od okapu o minimum 0,3 m.

**Otwory w murze ogniowym**

5. Mur ogniowy zasadniczo nie może mieć żadnych otworów.

W wyjątkowych wypadkach mogą być w murze urządzone otwory drzwiowe i okienne.

**Otwór drzwiowy**

6. W pierwszym wypadku otwór, łączący dwa pomieszczenia rozgrodzone murem ogniowym, powinien być zaopatrzony w drzwi, zamykające się samoczynnie za pomocą sprężyny. Same drzwi muszą być z grubych (40—50 mm.) desek dębowych na zakładkę, obite z obu stron azbetową tekturą lub tkaniną, a po wierzchu jej blachą żelazną.

**Otwór okienny**

7. Otwory służące do oświetlenia pomieszczeń, znajdujących się za murem ogniowym, nie mogą być większe, jak $1 m^2$ i zaopatrzone w szkło druciane*) o minimalnej grubości 10 mm; przyczem siatka druciana, zatopiona w szkle, winna być z drutu grubości 0,8—1 mm. i oczka siatki 6—7 mm. w kwadrat.

Krawędzie tafli ze szkła drucianego muszą być wpuszczone w mur na 40 mm. i utkane z obu stron szczelnie w szparze muru azbestowemi paskami.

**Odstępy murów ogniowych**

8. Budowle, dłuższe ponad 40 m, szczególnie magazyny, winne być podzielone na części, odgrodzone od siebie poprzecznemi murami ogniowemi. Odległość pomiędzy murami ogniowemi zależna jest od długości danego budynku i wynosić powinna od 20—40 metrów.

**Mury ogniowe od zachodu i północy**

Zastosowując mury ogniowe w miasteczkach, należy przyjąć za zasadę, że mury te muszą być prowadzone w dwuch kierunkach.

Dla budynków, leżacych naprz. w kierunku od północy ku południowi, mury muszą iść w kierunku poprzecznym naprz. od zachodu na wschód i odwrotnie.

Ponieważ w naszym klimacie najwięcej są panujące wiatry i najwięcej zimne i słotne — północne i zachodnie, przeto wskazanem jest urządzać mury ogniowe, jako ściany szczytowe i grodzące, od północy i od zachodu, aby pełniły one nie tylko rolę ochronną od pożaru, lecz zarazem stanowiły pewnego rodzaju osłonę od przejmujących wiatrów, niosących chłody i szarugi.

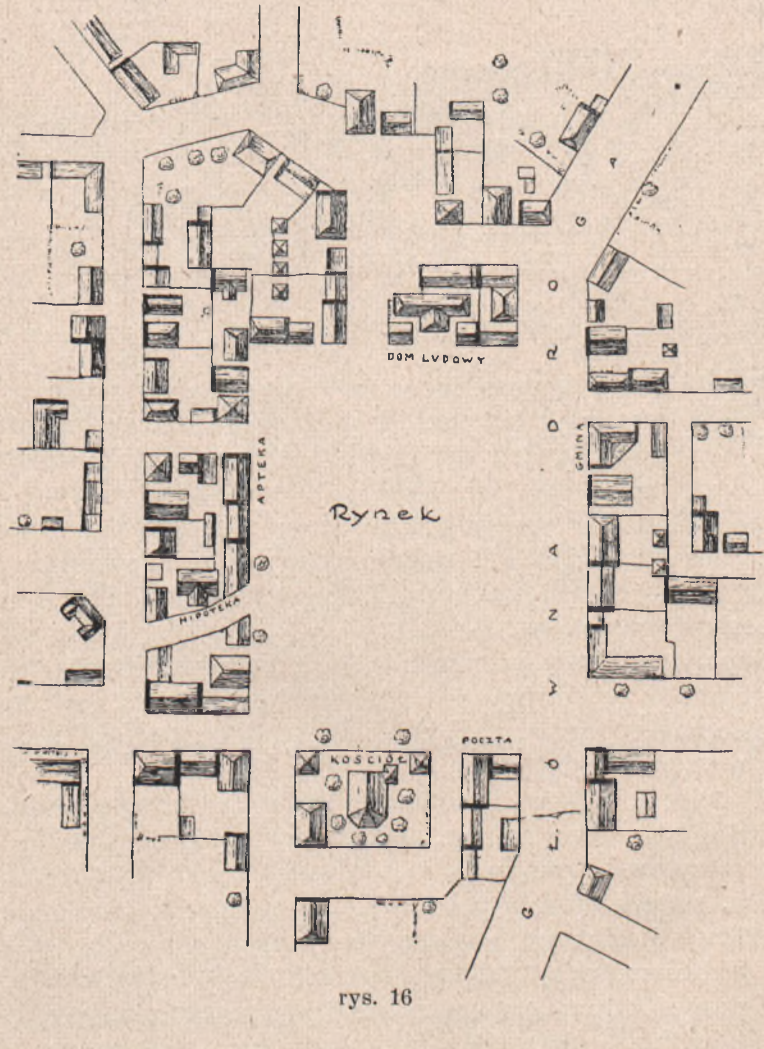
---

*) Patrz niżej rozdział p. t. „Odporność materjałów budowlanych na działanie ognia“.

**Plan miasteczka**

Rys. 16 przedstawia planik miasteczka z tego rodzaju ochronnemi murami, które są tu oznaczone grubemi linjami. Są to przeważnie mury szczytowe od strony północnej, częściowo od południowej i zachodniej.

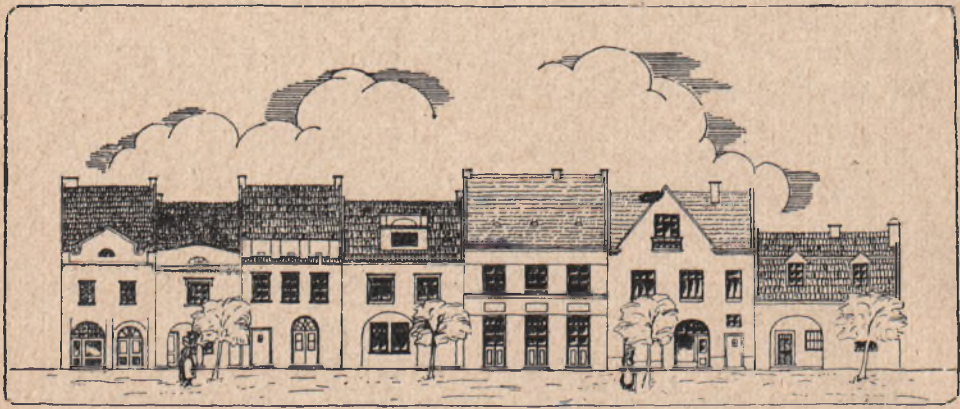
Wprawdzie mury ogniowe mogą nieraz zmienić nieco wygląd zewnętrzny budowli i charakter ogólny 4-okapowych dachów,




rys. 16

jednak przy skupieniu znacznem budynków, szczególnie w rynku i w pobliżu centrum osiedla, one mogą nadać nawet pewne piękno

i charakterystyczny widok, przypominający nieco skupione wąskie kamienice starego miasta, jak to uwidocznia rys. 17.



rys. 17

**Mury ogniowe podłużne**

Mury ogniowe ochronne bywają stawiane nie tylko wpoprzek budynku, lecz i wzdłuż, szczególnie wtedy, gdy budynek znajduje się na samej granicy nieruchomości. W tych wypadkach w razie pożaru w sąsiedniem podwórzu mur ogniowy może odegrać bardzo poważną rolę, broniąc doskonale budowli, które przylegają do tego muru.

Widać to dobrze na rys. 18, przedstawiającym trzy małomiasteczkowe podwórza.

Naprzykład budynki, znajdujące się po stronie lewej, mające mury ogniowe od strony posesji, gdzie jest zajazd, są zupełnie zabezpieczone od ognia, gdyby ten wybuchł w podwórzu zajazdu naprz. w szopie krytej słomą.

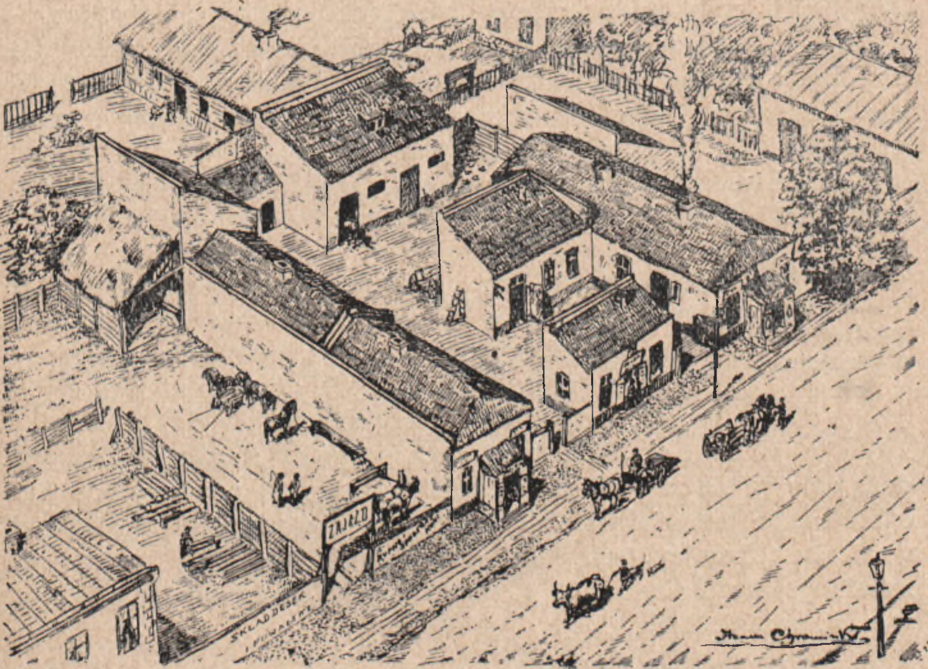
Również i budynki, znajdujące się w środkowem podwórzu, które widzimy na tym rysunku, mają mury ogniowe, nietylko jako ściany szczytowe poprzeczne, lecz również i jako podłużne naprz. budynek, stojący w głębi podwórza.

Widać również na tym samym rysunku, że środkowy budynek w podwórzu, który przylega do podłużnej budowli, znajdującej się po prawej stronie, ma mur ochronny, rozgraniczający oba te budynki. Nawet niewielki frontowy dom, mieszczący sklep, ograniczony jest murem ogniowym z trzech stron: od podwórza i na obu szczytach.

W sąsiedniej trzeciej nieruchomości widoczny jest budynek po lewej stronie podwórza, który również ma z tyłu mur ogniowy, graniczący z podwórzem środkowem.

**Rozplanowanie podwórza**

Wszystkie budynki danej nieruchomości w mieście lub miasteczku muszą być tak rozplanowane, aby podwórze nie było zanadto ciasne, aby do każdego domu i oficyny był swobodny dostęp. Przyczem minimalna szerokość podwórza jest dopuszczalna 6 metrów.




rys. 18

Unikać należy stawiania w podwórzach różnego rodzaju przystawek, komórek, budynków gospodarskich z drzewa, krytych łatwopalnem poszyciem, jak gont i słoma.

Te budowle bowiem utrudniają dostęp i akcję straży pożarnej, i zapalając się, powodują rozszerzenie się pożaru, zwiększają panikę mieszkańców.

**Swobodny wjazd**

Zazwyczaj podwórze w mieście bywa otoczone z przodu domem frontowym, a z tyłu i po bokach oficynami. Otóż brama, prowadząca od ulicy na podwórze, powinna być dosyć szeroka (od 2,5—3 m.) i wysoka (3 m.), aby mogła przepuścić nawet większą drabinę mechaniczną, o ile podwórze jest szersze i okalają je wysokie kamienice.

Brama powinna posiadać obie ściany murowane, jak również strop ogniotrwały i mocny.

**Zwiększenie przejazdu**

W dużych nieruchomościach, mieszczących w sobie większe skupienie ludzi, jak hotele, zajazdy, targowiska, bazary i t. p., koniecznem jest urządzenie dwóch bram, albo obu od frontu o ile nieruchomość jest dużej szerokości, albo jednej od frontu i jednej od tyłu, którąby wychodziła na ulicę, równoległą do ulicy frontowej.

Jeżeli nieruchomość jest narożna, to jedną bramę winna posiadać na jednej ulicy, a drugą na bocznej.

**Znaczenie murów ogniowych w miasteczkach**

Wprowadzenie tego rodzaju przepisów obowiązujących i stosowania murów ogniowych na granicach małomiasteczkowych posesji — może znacznie zmniejszyć grozę pożarów zbiorowych i bardzo ułatwić akcję obronną straży, nawet przy używaniu palnych dachów gontowych i słomianych. Oprócz murów ogniowych dużą rolę w obronie przed pożarami miasteczek powinny odegrać ogniotrwałe materjały na ściany i dachy, a również racjonalnie wzniesione kominy, przewody dymowe i piece, dające gwarancję zupełnego bezpieczeństwa, o czem więcej szczegółowo opowiem w nast. rozdziałach.

# III. Plany poszczególnych budowli.

**Przeznaczenie budynków**

Budynki, wznoszone przez nas, mają trojakie przeznaczenie: 1. przedewszystkiem służą, jako *mieszkania dla ludzi;* są to domy mieszkalne, większe wielopiętrowe, mniejsze paromieszkaniowe lub małe dla jednej rodziny oraz chałupy. 2. *Budynki inwentarskie*; dla pomieszczenia inwentarza, koni, krów, owiec, nierogacizny i ptactwa domowego;

do nich zaliczamy stajnie, obory, owczarnie, chlewy i kurniki. 3. *Budowle,* przeznaczone *do przechowywania płodów ziemnych,* zboża, paszy, okopowizny; są to stodoły, odryny, spichlerze, piwnice i t. d.

Niezależnie od powyżej wyłuszczonych, są jeszcze w powszechnem użyciu budowle użyteczności publicznej, jak: kościoły, kaplice, domy ludowe, szkoły, szpitale, teatry, kinematografy i t.p.; są również większe lub mniejsze wytwórnie, jak: młyny, tartaki, browary, fabryki mechaniczne, chemiczne, olejarnie, kuźnie i t. p.

Nas tu najwięcej winny zajmować budowle pierwszej grupy t. j. domy mieszkalne i budynki gospodarskie, gdyż one to we wszystkich osiedlach stanowią główną masę zabudowań i one tam prawie wyłącznie padają pastwą płomieni.

Ponieważ ludność rolnicza w Polsce znacznie przeważa, stanowiąc bodaj 80°/₀ całego zaludnienia, zatem wsie i miasteczka muszą ponosić i ponoszą największą ofiarę podczas pożarów. Od tych więc upośledzonych domóstw musimy zacząć.

## 1. Plany chat.

**Plan i podziałka**

Do wzniesienia każdego budynku potrzebny jest plan, który rysuje się w t. zw. skali czyli podziałce.

Podziałka jest to pewien oznaczony stosunek wielkości planu budynku do rzeczywistej jego wielkości naprz. podziałka 1 : 100 oznacza, że każdy wymiar na planie jest 100 razy mniejszy od rzeczywistego wymiaru.

Jeżeli chałupa jest długa naprz. 8 metrów, a szeroka 6, to rysunek jej na planie będzie miał 8 cm. na długość i 6 cm. na szerokość.

**Potrzeba planu**

Narysowanie planu bardzo ułatwia obmyślenie rozkładu izb i wygodnego ich rozmieszczenia; wskazuje, gdzie mają być okna, drzwi i piece; a co najważniejsze, pozwala dokładnie obliczyć materjał, potrzebny na budowę: ilość kamieni na posadę (fundament), cegieł lub drzewa na ściany, długość i liczbę belek i krokwi na powałę i na wiązanie dachowe, ilość desek na podłogę i powałę, cegłę na kominy i piece i t. p.

Obliczenie się z materjałem w budowaniu to rzecz niezmiernie ważna. Jeżeli przygotuje się i zakupi materjały budowlane

bez należytego obliczenia, to budynek zawsze wypadnie zadrogo bo po skończonej budowie większa część pozostałych zapasów zawsze się zmarnuje: większe kawały drzewa długo nie użyte zmarnieją, pognią, a czasem i gospodyni potrafi coś ukradkiem do pieca użyć; mniejsze kawałki, deseczki i listwy dzieci na zabawę porozciągają, cegła zlasuje się, glina i piasek się porozciąga, a jak wypadnie co tych resztek sprzedać, to zazwyczaj za bezcen.

Jeszcze gorzej bywa, gdy materjału zabraknie podczas budowli.

Bieda wtedy; bo albo trzeba przepłacać za brakujące materjały, albo nieraz i dostać nie można i budynek niewykończony marnuje się na słocie, a wilgoć w nim zagnieżdża się na dobre.

**Znaczenie wypoczynku po pracy**

Mieszkanie służy człowiekowi i jego rodzinie, jako stałe miejsce przebywania i pracy, a głównie jako miejsce wypoczynku.

Szczególnie ciężka praca rolnika wymaga należytego odpoczynku. Wypoczywa on jak się należy tylko wtedy, gdy ma porządne posłanie, gdy płuca jego podczas snu oddychają świeżem powietrzem, niezatrutem postronnemi wyziewami, zawierającem więcej tlenu, tego ożywczego gazu, bez którego życie byłoby niemożliwe. Tlen przerabia się w płucach na zdrową dobrą krew, a ta znów, zasilając przez krążenie ciało ludzkie, czyni je zdrowem, jędrnem i krzepkiem.

Po takim wypoczynku człek czuje jakby siłę jakowąś i moc, co wstąpiła i rozlała się po kościach. A jak spojrzy po przebudzeniu się na czystą widną izbę, jaśniejącą rumianą zorzę wschodzącego słonka, to takim rzeźkim zrywa się z pościeli i taką ma ochotę do roboty, że ta przez cały dzień, jak to powiadają, „pali mu się w rękach“. I jak zaczął ranek w ochocie onej i błogości, tak mu cały dzień w niej upływa; robi za dwóch i, choć zmęczony wraca pod wieczór do swej chaty, to jednak czuje się szczęśliwy, bo świadom jest skutków swej dzielnej pracy, a wie, że czeka go miłe, schludne zacisze domowe.

Tak jest! zaciszne mieszkanie, izby widne, a w nich czystość, ład i porządek — oto zadatek szczęścia rodziny!

Jak pobudować sobie mieszkanie, żeby było wygodne, żeby miało izby zaciszne i widne i żeby nie zadrogo kosztowało?

O tem wszystkiem będzie właśnie dalej mowa.

**Sporządzenie planu** Przed wzniesieniem domu mieszkalnego trzeba sobie dobrze rozważyć wszystko i obmyśleć i według tego obmyślenia sporządzić planik.

Tu trzeba z jednej strony brać w rachubę potrzeby rodziny, ilość jej członków, z drugiej — warunki gospodarstwa domowego, a również ilość i jakość posiadanego gruntu oraz dochodowość gospodarstwa.

Należy naprz. w pierwszym wypadku przewidzieć, czy cała familja ma mieszkać w chałupie; jak są starzy rodzice, to im wypadnie nieraz dać oddzielną izbę; a i powiększenie gromadki dzieci też trzeba mieć na uwadze, dbając, aby wszystkim było przestronnie i wygodnie, aby jeden nie zawadzał innym.

Potrzeby znów gospodarki domowej każą obmyśleć wielkość kuchni i rozkład w niej pieców, dodanie śpiżarni, komory na zapasy i t. d.

Przy sporządzaniu planu domu mieszkalnego trzeba przedewszystkiem dać dobry rozkład, aby izby przeznaczone na spanie i na przebywanie rodziny były obszerne, aby okna ich wychodziły na południe i na wschód, aby wejście do każdej izby było wygodne, aby piece były zgrupowane koło jednego, a w większem mieszkaniu, koło dwóch kominów i nie stały przy zewnętrznych ścianach.

Praktycznie jest dać jedną sień od głównego wejścia, a drugą od kuchennego; od tych zaś sieni dać drzwi do każdej izby. Praktycznie jest urządzić kuchnię, komorę i śpiżarnię od strony północnej, dzięki czemu w kuchni nie będzie gorąco i muchy nie będą tak dokuczały, a zapasy spożywcze w chłodnej śpiżarni lepiej się będą przechowywać.

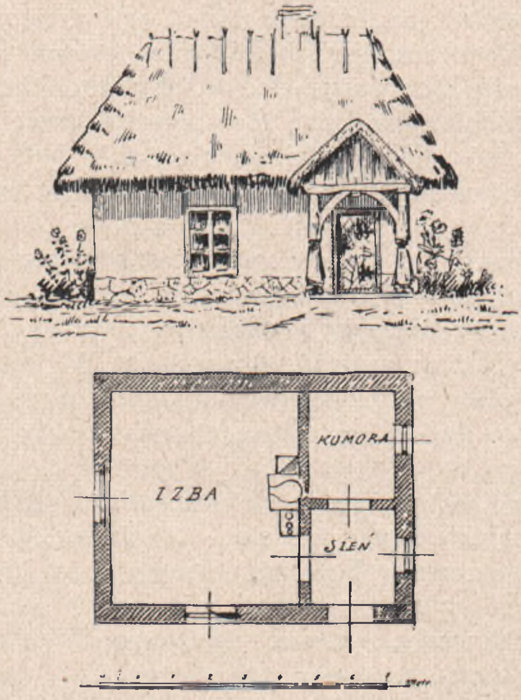
Główna uwaga przy wznoszeniu tych budowli winna być zwrócona na ich odporność na działanie ognia, o czem obszernie będzie mowa poniżej, gdy będziemy opisywać urządzenia poszczególnych składowych części budowli, a również materjały używane na ich sporządzenie.

Trudno jest bardzo dokładnie omawiać całe urządzenie mieszkania. Najlepiej będzie rozejrzeć się po tych kilkunastu planikach, z których jedne były przytoczone w uprzednio podanych rozplanowaniach zagród, a drugie specjalnie są poniżej umieszczone.

Zacznijmy od tych ostatnich.

1. Rys. 19 przedstawia małą chałupę niezamożnego gospodarza, składającą się z izby, komory i sieni. Pokryta jest strzechą ze słomy uglinionej, o czem na końcu tej części będziemy mówić obszernie. Strzecha ta i niewielki ganek nadaje chałupie swojski, miły wygląd.

Podziałka jest tu 1:200, czyli $^1/_2$ centymetra na podziałce przedstawia w rzeczywistości wielkość 1 metra.



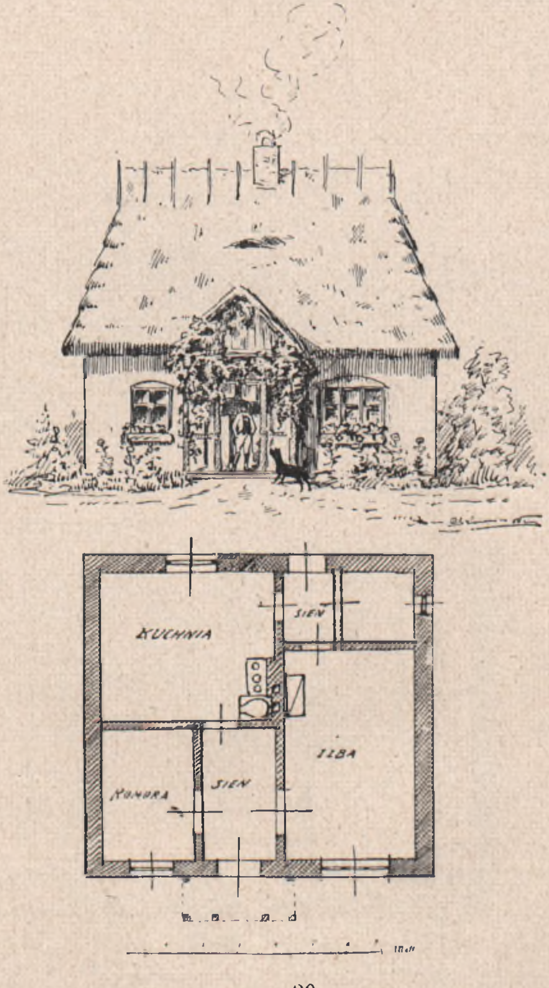

rys. 19

2. Na rys. 20 widzimy, już chatę większą, też pokrytą słomą uglinioną. Mieszkanie składa się z izby, kuchni, komory, śpiżarni i dwóch sieni. Miłe wrażenie czyni ganek, obrośnięty dzikiem winem.

3. Rys. 21 daje jeszcze większą chałupę, gdzie są dwie izby, kuchnia, komora i śpiżarnia. Tu również są dwa wejścia, z których główne prowadzi przez ganek i obszerną sień. Przy kuchni jest druga sień mała, przy której znajduje się śpiżarnia.

Budynek pokryty jest gontem uodpornionym na ogień, o czem órwnież w końcu tej części będzie mowa.

4. Na rys. 22 widać coś pośredniego pomiędzy większą chatą a dworkiem, bo mieszkanie jest obszerne; składa się ono



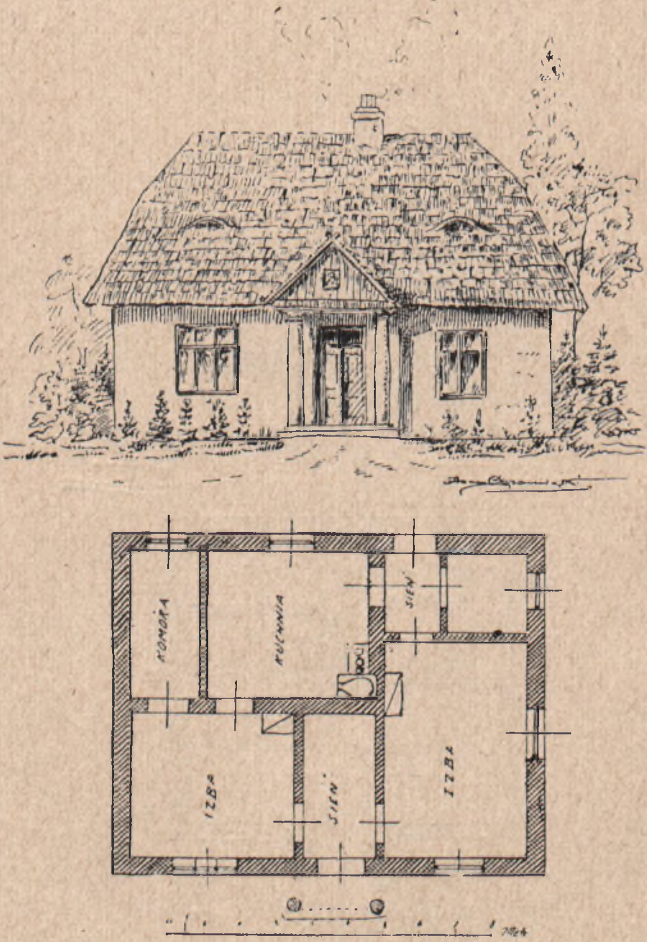

rys. 20

z 3-ch izb, kuchni i spiżarni. Są dwa wejścia, z których frontowe ma ładny ganek i dużą sień, a tylne prowadzi do kuchni i spiżarni; dom kryty jest dachówką.

**Plany chat w zagrodach**

Oprócz powyższych paru typów chat możemy jeszcze znaleźć różne rodzaje rozkładu mieszkań na zamieszczonych uprzednio planikach zagród, a mianowicie:

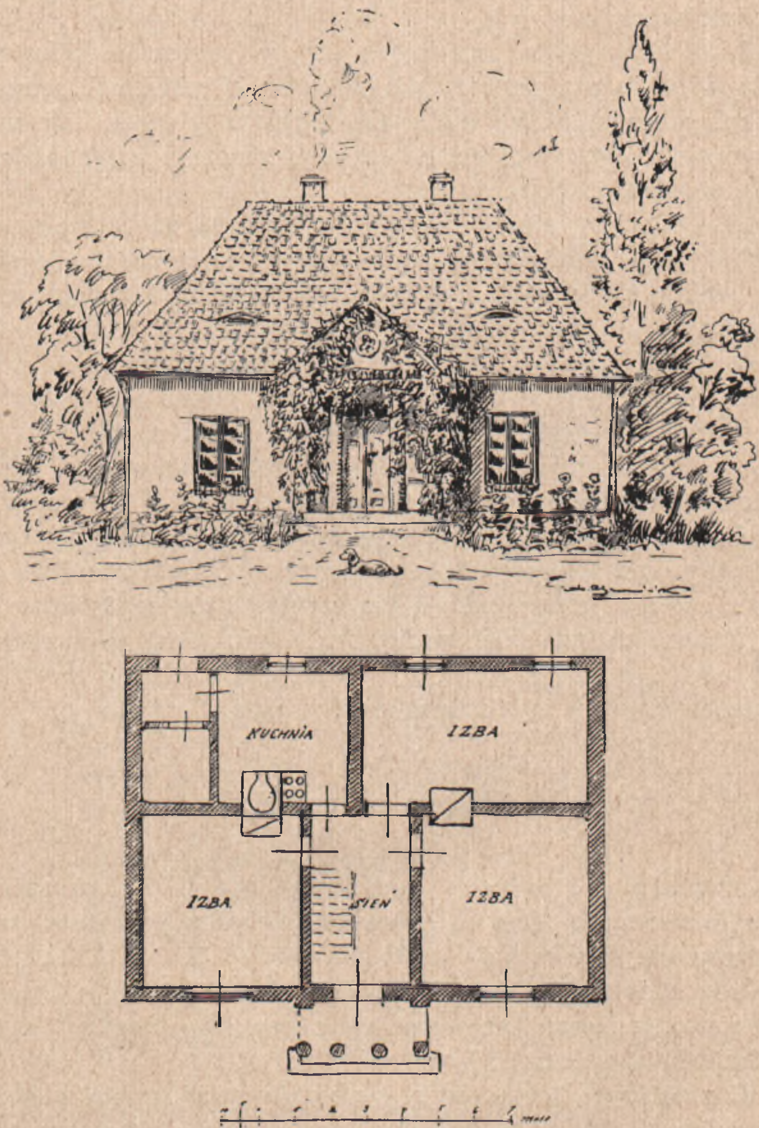
5. Budynek mieszkalny wspólny z budynkiem inwentarskim (rys. 4) mieści w sobie małe mieszkanie, składające się tylko z izby kuchennej, komory i sieni.




rys. 21

Nieodzownym warunkiem takiego urządzenia musi być gruba i szczelna ściana, odgradzająca mieszkanie od pomieszczenia dla inwentarza. Właściwie tego rodzaju wspólnych pomieszczeń należy unikać.

6. Na planiku małej zagrody (rys. 5) też widać małą izbę kuchenną, komorę i sień, tylko w nieco innym rozkładzie.




rys. 22

7. Mieszkanie w zagrodzie na rys. 6 jest nieco zwiększone o alkierz i sporą sień. I ono jest pod jednym dachem z pomieszczeniem dla inwentarza, jednak oddzielone szopą.

8. Chata, pokazana na rys. 7 co do ilości pomieszczeń, niczem nie różni się od poprzedniej; jedynie duży alkierz czyni ją wygodniejszą.

9. Chociaż chata, znajdująca się w zagrodzie, którą przedstawia rys. 8, ma prawie taką samą ilość ubikacyj, jednak są one lepiej rozplanowane, a przytem chałupa posiada dwa wejścia i dwoje sieni, oraz podcień, co czyni ją znacznie wygodniejszą od dwóch poprzednio pokazanych.

10. Większe mieszkanie widzimy w dużej zagrodzie na rys. 9. W skład jego bowiem wchodzą 3 izby i kuchnia, dwoje obszernych sieni, do których prowadzą 2 wejścia. Przytem rozkład jest prosty i praktyczny.

11. Na rysunku 10 zagrody również większej, rozkład mieszkania jest bardzo dobrze pomyślany, jak to już było zaznaczone poprzednio (str. 28). Tu komora służyć może, jako druga sień. U wejścia głównego obszerny ganek — przed nim ogródek kwiatowy, czyni pobyt w tem mieszkaniu miłym, a otoczenie całego obejścia drzewami, zakrywającemi zabudowania gospodarskie, oprócz tego sad owocowy i ogród warzywny, okalające dom mieszkalny z czterech stron, nadają mu wygląd i urok letniska.

Zbliżone do wiejskich mniejszych chałup, jak wielkością izb, tak i częściowo rozkładem, są budynki dla służby folwarcznej, mieszczące się w t. zw. czworakach.

## 2. Plany czworaków.

Czworakami zazwyczaj nazywamy ogólnie mieszkania dla służby folwarcznej. One są połączane nietylko po cztery w jednym budynku, lecz bywają po 6, 8 i więcej.

Przy stawianiu czworaków należy dbać nietylko o ich zabezpieczenie od pożaru, lecz również o pewnego rodzaju wygody mieszkańców i warunki zdrowotne.

W niektórych folwarkach i obecnie spotyka się mieszkania dla parobków urągające wszelkim wymaganiom hygjeny: ciasne, wilgotne, zapadłe w ziemię, o małych oknach, przeważnie o jednej izbie, mieszczącej zarazem i kuchnię.

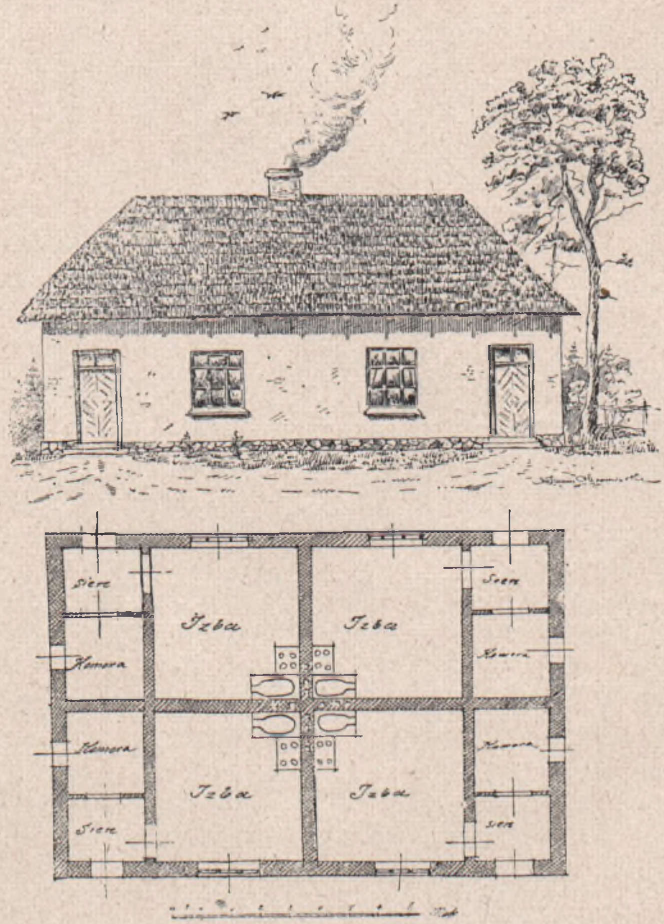
Chcąc mieć robotę pracownika wydajną, należy dbać o jaknajzdrowotniejsze warunki jego życia, w czem mieszkanie gra bo-

daj najważniejszą rolę. Winno być ono obszerne, czyste, dobrze oświetlone, należycie ogrzewane.

Kulturalniejsi i dalej widzący ziemianie, dbający o swą czeladź, budują obecnia czworaki schludne, widne i obszerne, bo przecież oczywistem jest, że człowiek mający zdrowe, wygodne mieszkanie, jeżeli jest syty, porządnie wywczasowany, to ma ochotę do pracy i robota idzie mu sporzej.

Czeladź rolna przytem, widząc, że jej chlebodawcy dbają o nią, niechętnie zmienia posady i trzyma się stale jednego folwarku.

Podaję tu dwa typy mieszkań w czworakach.

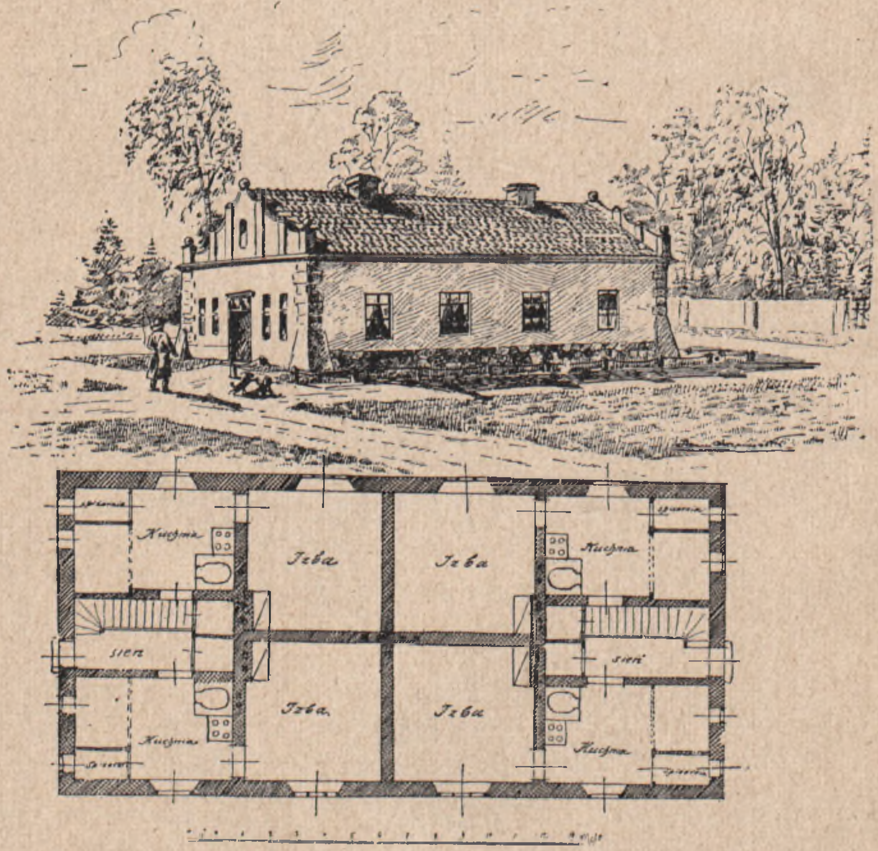



rys. 23

**Czworak mniejszy**

Rys. 23 przedstawia czworak o mniejszem mieszkaniu, składającem się z obszernej wprawdzie izby, lecz tylko z jednej, w której znajduje się piec kuchenny i piekarniany. Oprócz tego, każde mieszkanie ma komorę, sień i oddzielne wejście, co jest pożądanem w celu uniknięcia swarów i kłótni, jakie nieraz powstają przy wspólnej sieni.

Sionki i komory, które służyć mogą i za śpiżarnie, są rozplanowane przy zewnętrznych ścianach szczytowych, przez co jest w izbach cieplej i zacisznej.



rys. 24

**Czworak większy**

Na rysunku 24 pokazany jest czworak o mieszkaniach obszerniejszych, z których każde składa się z izby, osobnej kuchni, alkowy, śpiżarki i małej ko-

mórki w sieni, która tu jest wspólna dla każdych dwóch mieszkań. Z sieni schody prowadzą na strych.

Drugi planik daje nam mieszkanie bez porównania wygodniejsze i więcej hygjeniczne, niż planik pierwszy.

Jak jeden tak i drugi budynek czworakowy ma swojski wygląd, szczególnie większy, murowany, o skarpach i szczytach w stylu polskiego odrodzenia. O charakterystycznych cechach swojskiego stylu będzie mowa w specjalnym rozdziale.

## 3. Plany dworów.

Każde mieszkanie powinno odpowiadać potrzebom duchowym i fizycznym zamieszkującego je człowieka, jak to już było częściowo zaznaczone; a więc przedewszystkiem powinno być zdrowotne, wygodne i zastosowane również i do stopnia jego rozwoju kulturalnego.

Tembardziej dwór, gdzie mieszkańcy przebywając w niem przez całe życie, znajdując wypoczynek, miejsce pracy i zadosyćuczynienie duchowym potrzebom, musi być tak budowany, aby mógł zmieścić i rozrastającą się rodzinę oraz licznych nieraz odwiedzających sąsiadów, a nawet, w braku domu ludowego w poblizkiej wsi, mógł służyć nieraz na zebrania miejscowego kółka rolniczego, straży pożarnej i różnych kulturalnych zrzeszeń. Mieszkańcy dworu bowiem coraz więcej biorą udział w życiu kulturalnem odradzającej się Polski.

**Udział ziemian w życiu społecznem**

Tam bowiem, gdzie wszyscy lepiej myślący obywatele, bez różnicy stanu, pochodzenia i zamożności, łączą się z sobą i dążą wspólnemi siłami do podniesienia kultury, tam tylko społeczeństwo dojść może do tężyzny i mocy duchowej w całem Państwie.

A więcej światli ziemianie, jak widzimy obecnie w bardzo wielu miejscowościach naszego kraju,coraz więcej biorą żywy udział w pracach społecznych, oświatowych i kulturalnych, i przychodzą z pomocą, udzielając swych obszernych sadyb na różnego rodzaju zebrania.

**Oszczędne budowanie się**

Nie zawsze jednak dwór rozporządza dużemi pokojami. Ostatniemi czasy zaczyna wywierać pewien wpływ system oszczędnościowy na wszystkie dziedziny naszego życia. Dążenie do oszczędności (zupełnie racjonalne i na czasie) odbija się też na sposobach budowania i rozplanowywania mieszkań. Widzimy w najnowszych domach pokoje niewielkie, o dosyć niskich sufitach. Wobec „głodu mieszkań“ przeważają mieszkania 2 i 3-pokojowe.

**Plan dworku niewielkiego**

Podaję więc szkic niewielkiego domku, zaprojektowanego w myśl powyższych dążeń ku oszczędności. (rys. 25).

Dworek składa się z 5 pokojów średniej wielkości i kuchni.

Na przyziemiu urządzone są: sypialny, stołowy, gabinet i kuchnia. Sypialny połączony jest z łazienką i ma osobne wyjście, przy którem jest klozet. Obok kuchni spiżarka.

Sień łączy pokoje sypialny, stołowy i gabinet; schody z niej prowadzą na piętro a właściwie na obszerne poddasze, gdzie urządzone 3 pokoje, dwa średnie i jeden mały. Mogą one być przeznaczone na sypialne, dziecinne lub gościnne.

Budynek jest murowany, kryty dachówką, o dachu naczółkowym; posiada zprzodu ganek wsparty na 3-ch słupkach, co jest oryginalne i celowe, gdyż wejściowe drzwi są nie pośrodku.

**Plan dworu większego**

Szkic rozplanowania dworu okazalszego przedstawiany jest na rys. 26 i 27. Dwór ten znajduje się w folwarku, poprzednio opisanym (str. 134).

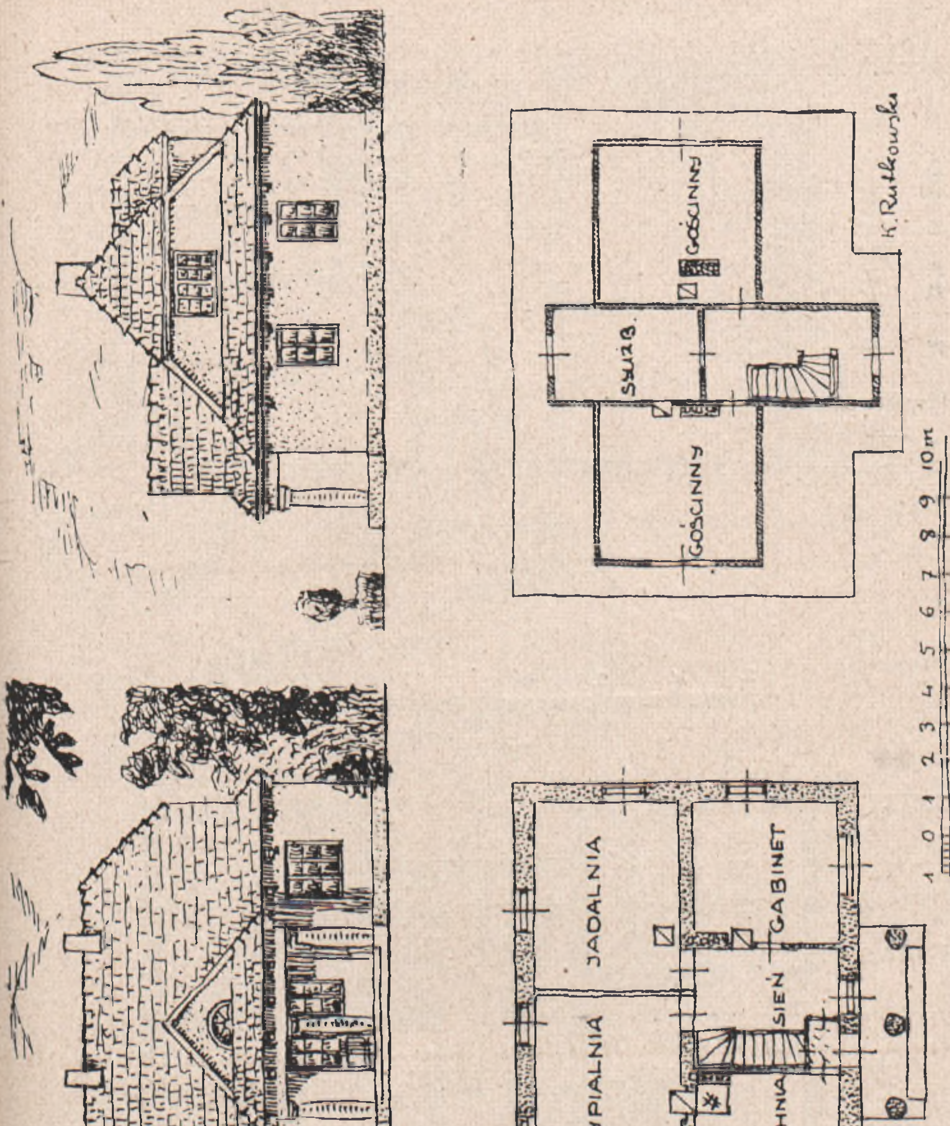
Na przyziemiu (rys. 26) rozmieszczone są: mała sień i hall, z którego drzwi prowadzą na lewo do gabinetu i większego salonu, a na prawo do dużego pokoju stołowego i do służbowego.

Z hallu przez drzwi wprost wychodzi się do parku.

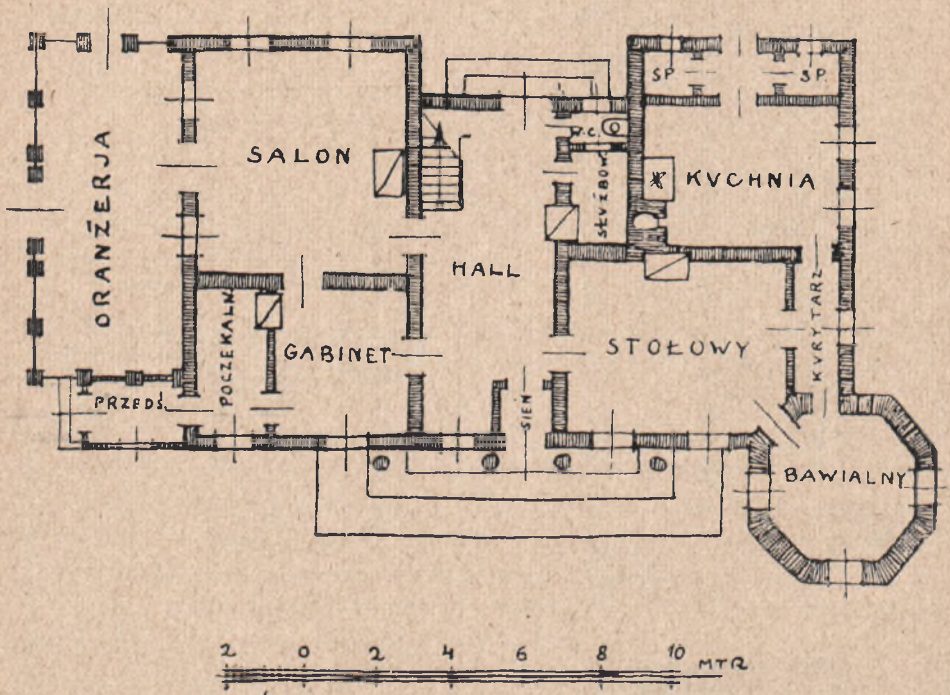
Do salonu bezpośrednio przylega obszerna oranżerja, która może zastąpić ogród zimowy.

Gabinet ma obok poczekalnię z osobnem wejściem przez sionkę. Przy kuchni są dwie spiżarki.

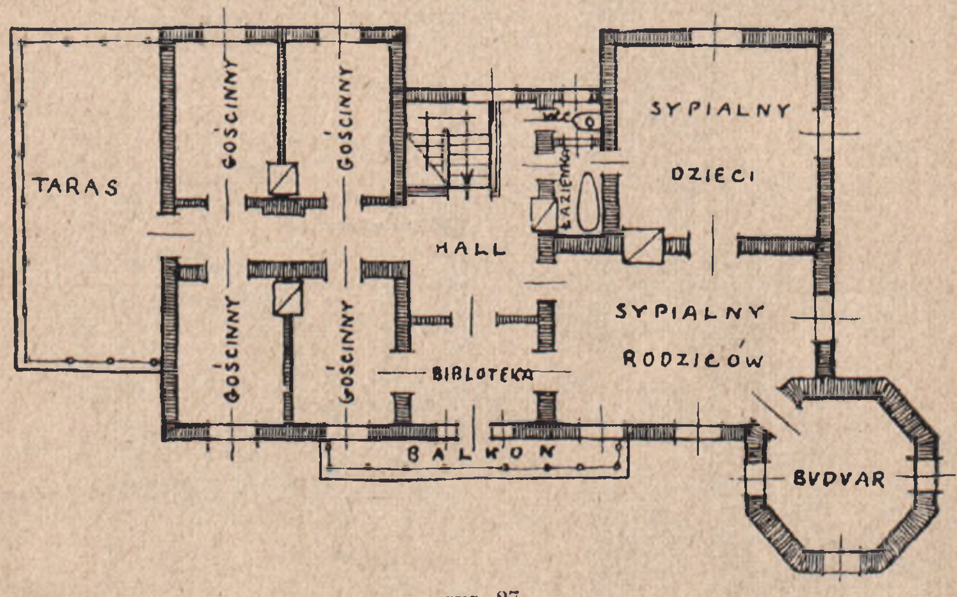
W wieży narożnej urządzony pokój bawialny, łączący się ze stołowym, do którego z kuchni prowadzi korytarz.


GOŚCINNY
SŁUŻB.
GOŚCINNY
K. Rutkowski
ŁAZ
SYPIALNIA
JADALNIA
SP.
KUCHNIA
SIEŃ
GABINET
1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10m

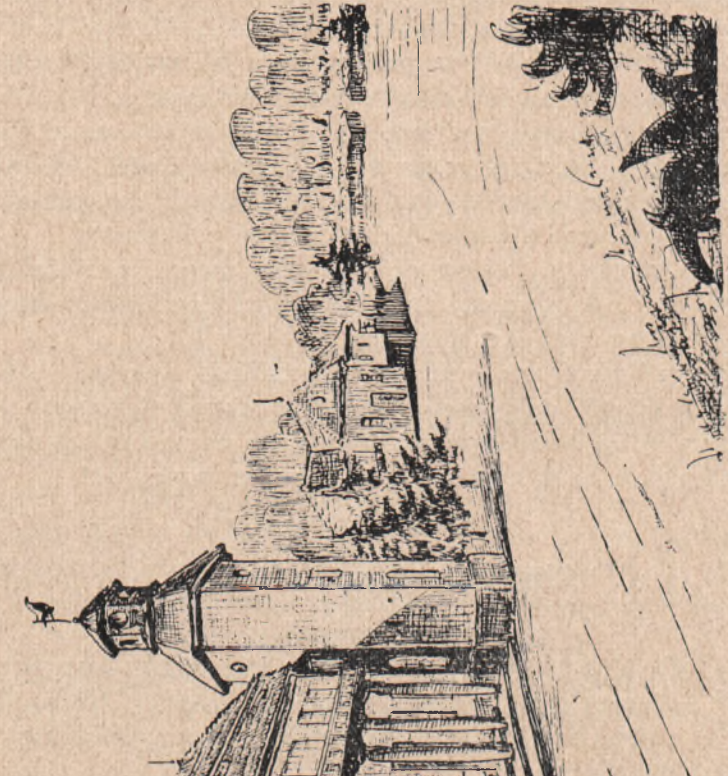
rys. 25


ORANŻERJA
SALON
HALL
P.C.
SŁUŻBOW
SP.
SP.
KUCHNIA
POCZEKALN
GABINET
STOŁOWY
KURYTARZ
PRZEDS.
SIEŃ
BAWIALNY
2 0 2 4 6 8 10 MTR

rys. 26


TARAS
GOŚCINNY
GOŚCINNY
W.C.
ŁAZIENKA
SYPIALNY
DZIECI
HALL
GOŚCINNY
GOŚCINNY
SYPIALNY
RODZICÓW
BIBLOTEKA
BALKON
BUDUAR

rys. 27



rys. 28

Na piętrze (rys. 27) znajduje się obszerna sypialnia z buduarem w wieży i również duży pokój dla dzieci. Nalewo korytarz prowadzi do czterech pokojów gościnnych i ma wyjście na taras. Od frontu urządzona biblioteka z wyjściem na balkon.

W hallu na piętrze znajduje się łazienka tuż przy sypialni i obok pokoju dziecinnego; przy niej osobny klozet. Na przyziemiu jest również klozet. Pod kuchnią i pokojem stołowym urządzone są obszerne piwnice (na szkicu nie pokazane).

Rys. 28 wyobraża widok opisywanego dworu, z wieżą, balkonem, tarasem i polskim dachem. Wdali widać oficynę. Otoczenie drzew i krzewów podnosi piękno.

Poprzestać muszę na tych dwóch szkicach dworku i dworu większego, a przejść do poważnej dziedziny *domów ludowych*, które w naszem życiu społecznie rozkwitającem coraz bujniej na wsi i w miasteczkach, zaczynają odgrywać bardzo ważną rolę.

## 4. Plany domów ludowych.

**Cel i znaczenie domów ludowych**

Dom ludowy na wsi lub w miasteczku jest skupieniem całego życia społecznego danego osiedla, jest ogniskiem kultury, promieniującem na dziesiątki mil wokoło*)

**Skupienie instytucji społecznych**

Dom ludowy jest siedliskiem wszelkich godziwych poczynań i musi łączyć pod swym dachem wszystkie instytucje kulturalne, społeczne i zrzeszenia ekonomiczne jak: czytelnia i biblioteczka, muzeum i zbiory, amatorskie zrzeszenia teatru ludowego, Kółko śpiewacze, orkiestrę, ostatniemi czasy teatr świetlny, Kółko rolnicze. Koło młodzieży, Sokół, stowarzyszenie spożywcze, kasę drobnego kredytu i t. d., i t. d.

W domu tym nieraz znajduje przytulisko szkoła lub ochronka, warsztaty tkackie, koszykarskie, mleczarnia, maślarnia i inne. Z domem ludowym łączy się często remiza straży pożarnej wraz siedzibą zarządu.

---

*) Obszerny opis domów tych i ich znaczenia znajduje się w książce p. t. „Domy ludowe“ przez Ignacego Gliksmana.

Zazwyczaj w domu ludowym urządzone bywa mieszkanie dla zarządzającego sklepem spółki spożywczej, mleczarnią, warsztatami i t. d.

Pragnąc przyjść z pomocą ludziom dobrej woli, zamierzającym pracować nad zakładaniem domów ludowych, podaje tu parę szkiców, kładąc główny nacisk na stronę zabezpieczenia tych przybytków kultury od pożaru i poprzedzając ogólnemi uwagami.

**Urządzenie sali zabaw**

Każdy dom ludowy powinien przedewszystkiem posiadać jaknajwięcej obszerną salę, którąby mogła zmieścić dużą ilość mieszkańców podczas odczytów, przedstawień amatorskich, koncertów, walnych zjazdów strażackich, zebrań spożywców, posiedzeń członków kółka rolniczego, zrzeszenia młodzieży i t. d.

Sala ta może mieć stałą scenkę z garderobą. Salę w większym piętrowym budynku urządza się na piętrze, w mniejszym na przyziemiu.

Podczas przedstawień i zjazdów bibliotekę i czytelnię zamienia się na bufet, palarnię, szatnię i t. d.

Ponieważ sala do przedstawień i zebrań potrzebna jest zwykle w święta i wieczorami, więc w dnie powszednie na sali może się odbywać nauka i gry dla dzieci ze szkoły lub ochrony, gimnastyka i t. d.

Co się tyczy połączenia remizy strażackiej z domem ludowym, to ta sprawa będzie obszernie traktowana w 6-ej części V-go tomu, poświęconej zabudowaniom w strażach pożarnych.

**Styl domów ludowych**

Na jedną jeszcze sprawę, łączącą się z omawianiem domów ludowych pragnę zwrócić uwagę, mianowicie na zewnętrzny ich wygląd.

Przy oglądaniu poniżej zamieszczonych rysunków, przedstawiających lica i widoki perspektywiczne kilku domów ludowych, rzuca się w oczy pewien charakter i styl, nadający jednakowe piętno wszystkim tym budynkom. Zrobione jest to celowo, jest to w swoim rodzaju propaganda, dążąca do wznowienia i podniesienia zaniedbanego u nas, za małemi wyjątkami, ostatniemi czasy stylu t. zw. „Odrodzenia Polskiego”, którego posiadamy w Polsce, niewiele okazów, jak Sukiennice w Krakowie, kilka ratuszów, ka-

mienice i śpichlerze w Kazimierzu nad Wisłą, wiadukt i III most w Warszawie*).

Jak poniżej będzie podane, mamy w Polsce, oprócz starego gotyku kościołów i zamków, trzy zasadnicze wyrobione typy swojskiego budownictwa:

1) Styl odrodzenia, nadający się właśnie do monumentalnych budowli użyteczności publicznej.

2) Typy dworów i dworków, które są dalszem rozwinięciem chat.

3) Typy chat i zabudowań wiejskich.

Styl odrodzenia znakomicie może odtworzyć piękno umiłowanego siedliska kultury i najwięcej bodaj może mieć zastosowanie przy wznoszeniu domów ludowych, tych widomych znaków potęgi kulturalnej narodu. Potężny i wielki nasz Król Kazimierz wznosił długotrwałe i wspaniałe swe gmachy tylko w tym stylu.

**Mały dom ludowy**

1. Z przedstawianych 6-ciu szkiców domów ludowych rożnych wielkości, najmniejszy jest pokazany na rys. 29.

Wygląda bardzo skromnie i tylko mały naczółek (attyka) na wysuniętym ganku i dwie nasady na dachu nadają pewien charakterystyczny wygląd.

Dom mieści niewielką salkę zebrań, sklep spożywczy z pokojem, który może być składem i mieszkanie sklepowego o 1 pokoju i kuchni. Przy sali jest w przedpokoju obszerna szatnia. Sala ma dwa wyjścia.

**Większy dom ludowy**

2. Podobny co do rozkładu dom ludowy o nieco większej sali przedstawia rys. 30.

Sala jest tu ze scenką, na którą prowadzi z tyłu osobne wejście, dla artystów.

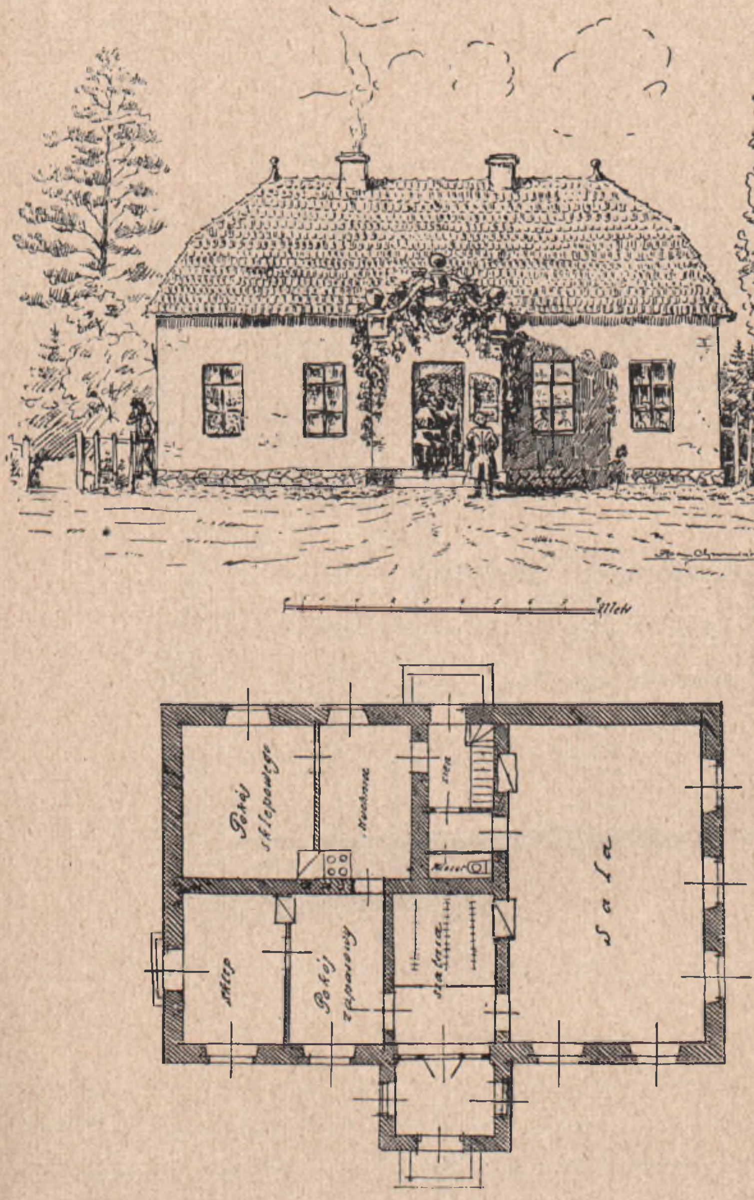
Lewe skrzydło domu mieści sklep, skład i takie same mieszkanie sklepowego.

Występ prawego skrzydła, gdzie mieści się sala jest w stylu odrodzenia.

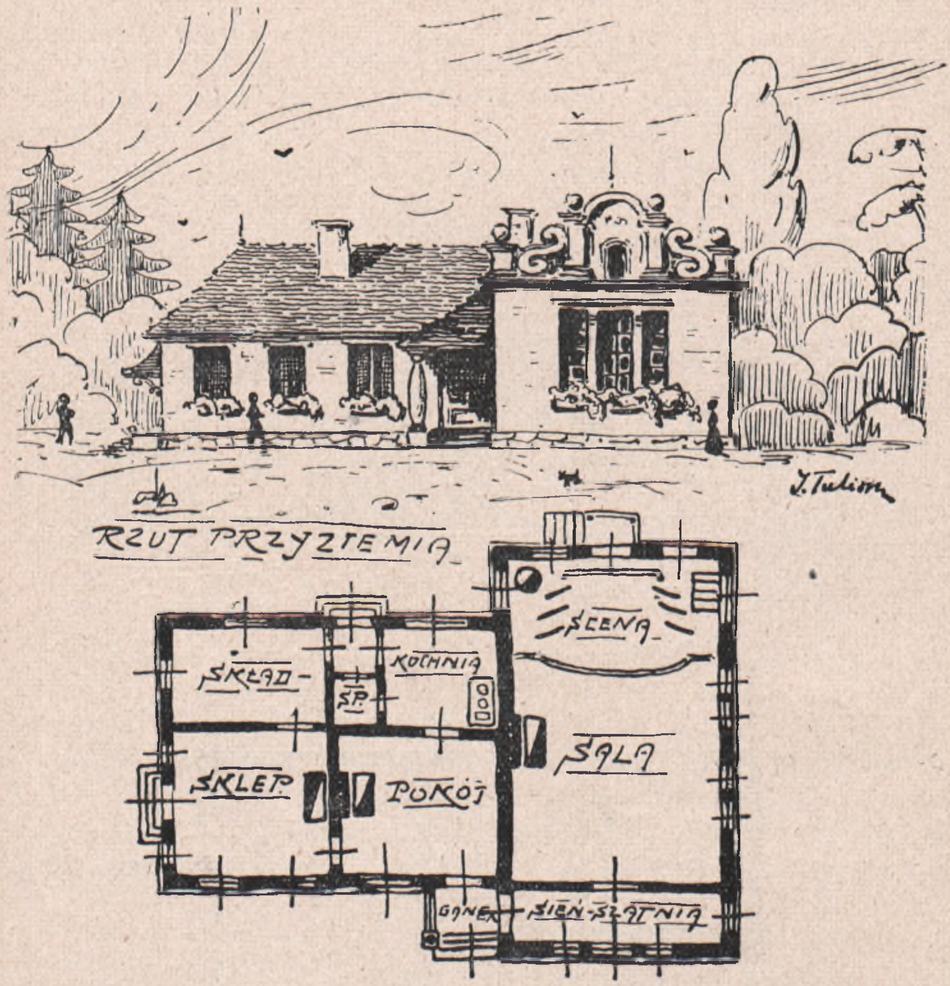
Cały budynek pokrywa dachówka. Okna wszędzie są przybrane kwiatami. Wejście chroni charakterystyczny stylowy ganek.

---

*) Dzieło genialne znanego polskiego architekta Stefana Szyllera.




rys. 29




rys. 30

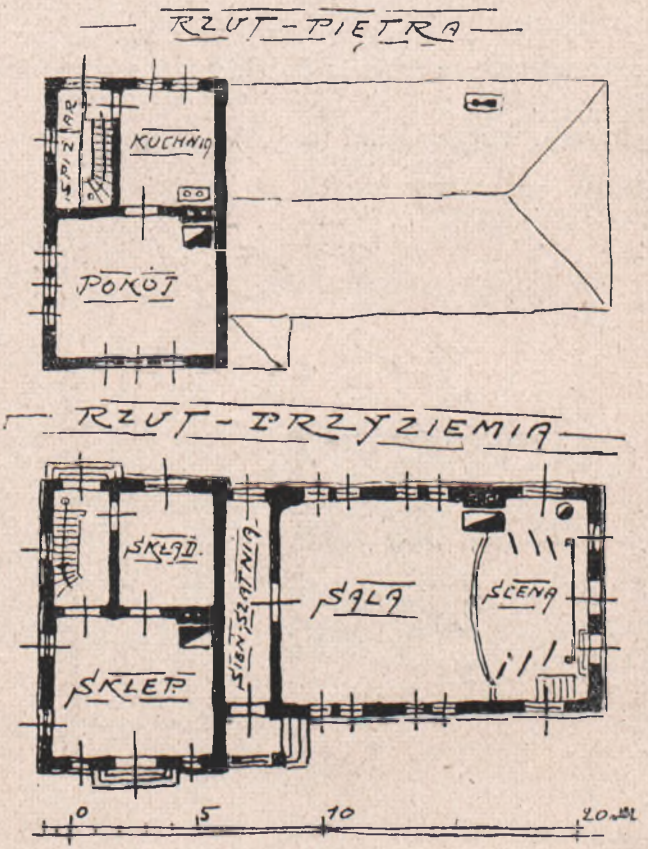
**Drugi większy dom ludowy**

3. Nieco odmienny szkic co do rozkładu, lecz podobny co do wielkości widzimy na rysunku 31.

Sala zajmuje tu prawą część budynku i jest również ze scenką.

Lewa część mieści na dole większy sklep ze składem i klatkę schodową, prowadzącą na piętro do mieszkania sklepowego o 1 pokoju z kuchnią i spiżarką.

Rys. 32 daje wyobrażenie o stylu domu, bardzo podobnym do poprzedniego.




rys. 31

**Duży dom ludowy**

4. Czwarty dom (rys. 33) podobny jest również do poprzednich co do układu samej bryły, lecz znacznie większy *) i mieszczący więcej pokoi.

---

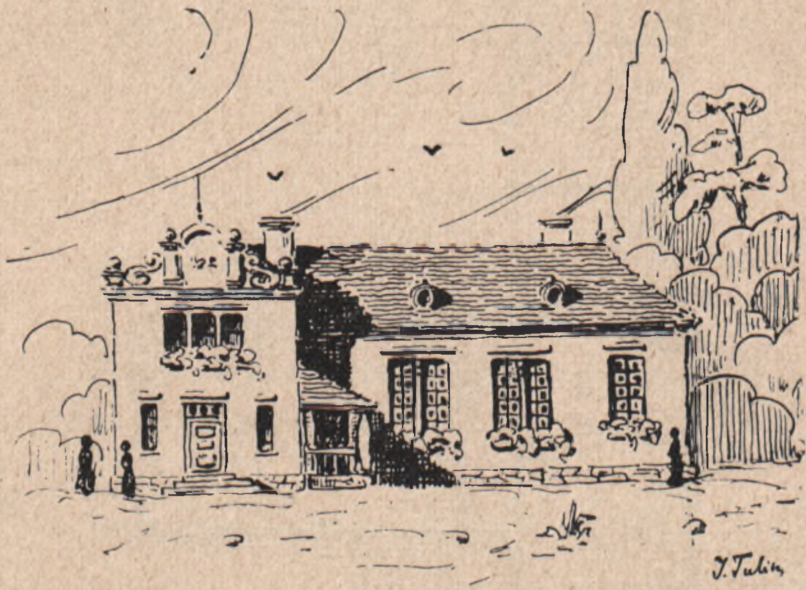
*) Szkic na rys. 33 jest o nieco mniejszej podziałce (skali), niż szkice rys. 29, 30, 31 i 32, co stwierdzają same podziałki.

Budynek ten też jest częściowo przyziemny i częściowo piętrowy.

Na przyziemiu mała sala, bibljoteka, kancelarja. Po prawej stronie sklep ze składem, mieszkanie sklepowego dwupokojowe z kuchnią i dwa pokoje zapasowe oraz klatka schodowa. Całe piętro po lewej stronie zajmuje duża sala.

Charakterystyczne przy tym domu są t. zw. podcienie, z pod których prowadzi osobne wejście do sklepu i osobne do sali i innych pomieszczeń.

Stylowe są oba naczółki (attyki) i skarpy.



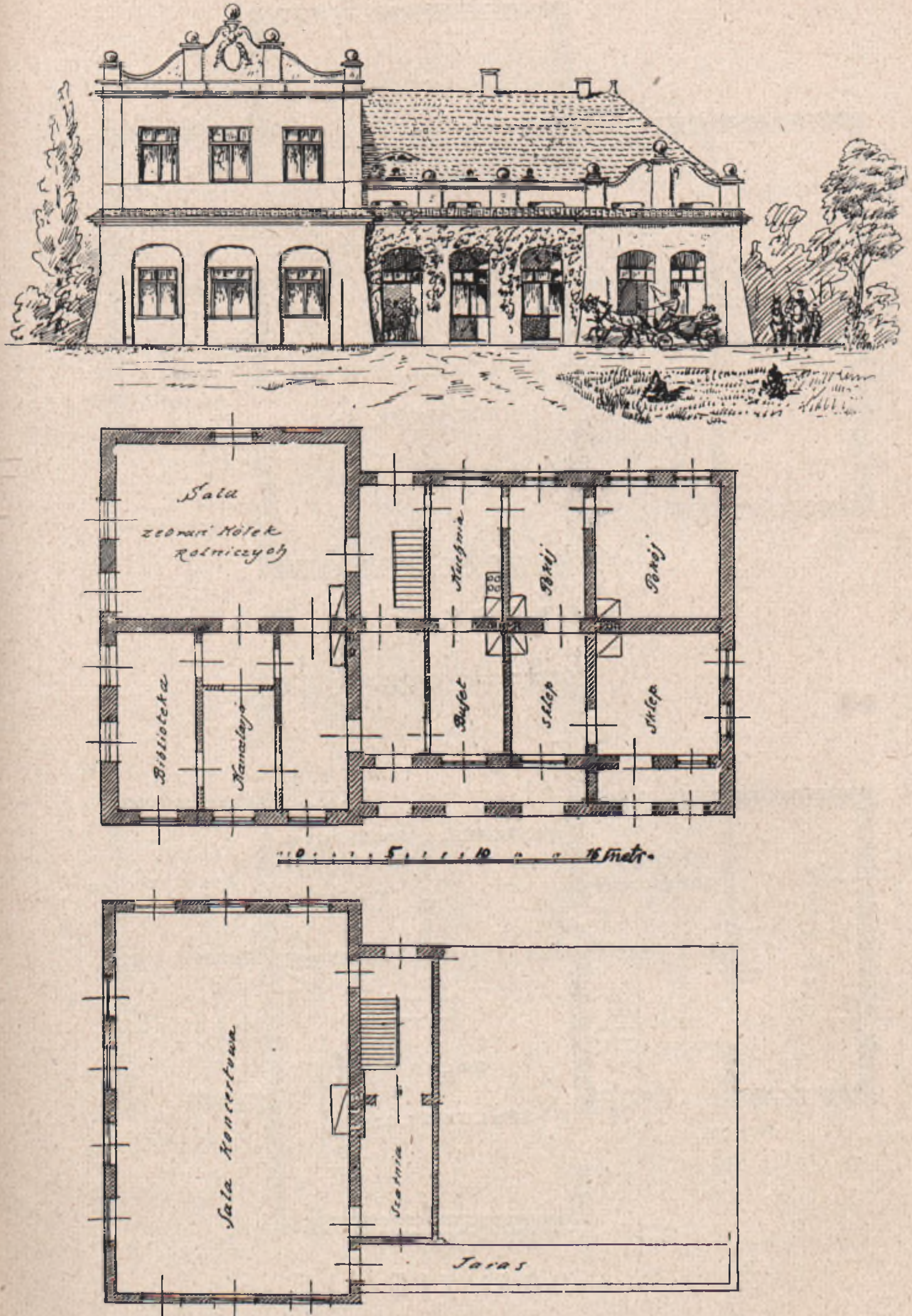
rys. 32

**Drugi duży dom ludowy**

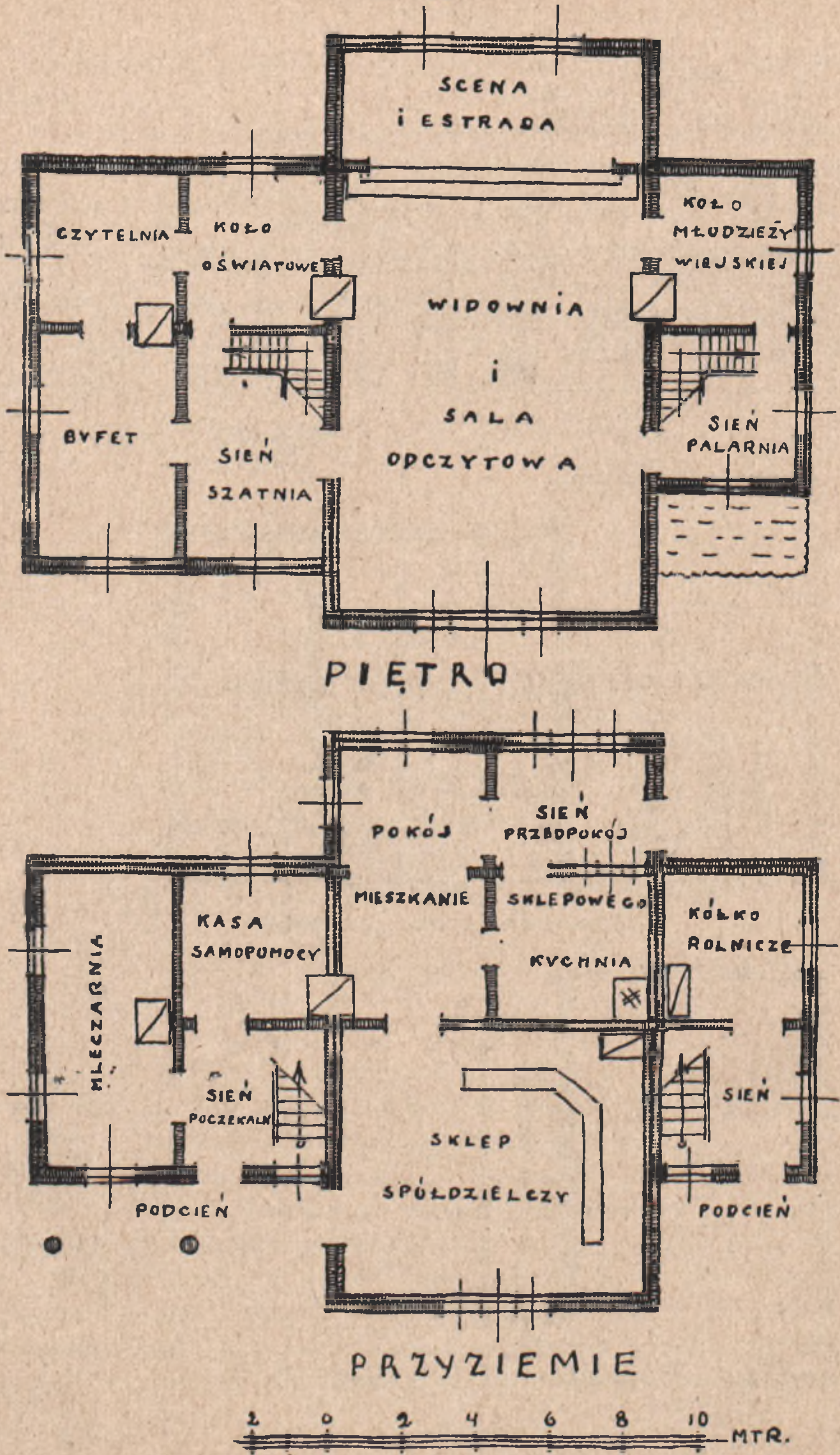
5. Zupełnie odmienny do bryły i rozkładu jest dom ludowy przedstawiony na rys. 34 i 35.

Sama bryła przedstawia jakby krzyż, przyczem środkowa część jest wyższą, okazalszą, a z obu boków przytulone są skrzydła niższe.

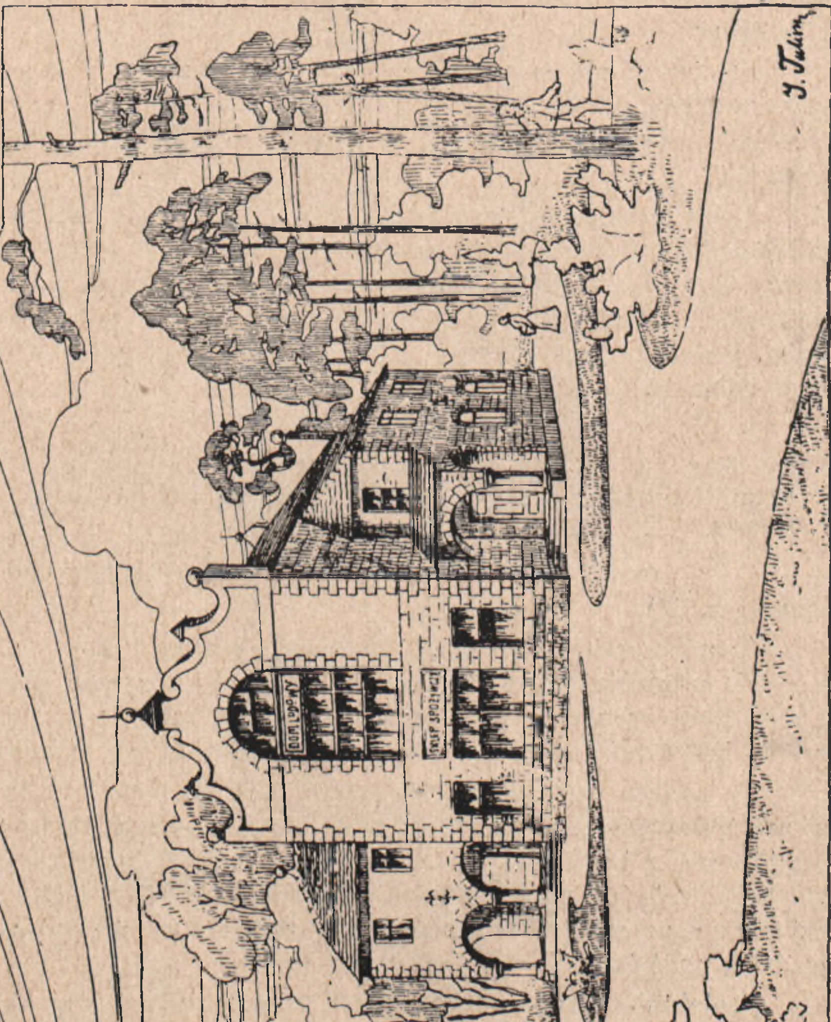
Na przyziemiu środkowa część zajmuje obszerny sklep spożywczy z dużem mieszkaniem sklepowego. W lewem skrzydle jest mleczarnia i kasa samopocy, a w prawem pokój kółka rolniczego. Z przodu po obu bokach są podcienie i dwie klatki scho-


Sala
zebrań Kółek
Rolniczych
Kuchnia
Pokój
Pokój
Biblioteka
Bufet
Sklep
Sklep
0 5 10 15 metr.
Sala Koncertowa
Taras

rys. 33


SCENA
I ESTRADA
CZYTELNIA
KOŁO
OŚWIATOWE
KOŁO
MŁODZIEŻY
WIEJSKIEJ
WIDOWNIA
I
SALA
ODCZYTOWA
BUFET
SIEŃ
SZATNIA
SIEŃ
PALARNIA
PIĘTRO
POKÓJ
SIEŃ
PRZEDPOKÓJ
MIESZKANIE
SKLEPOWEGO
KASA
SAMOPOMOCY
KÓŁKO
ROLNICZE
MLECZARNIA
KUCHNIA
SIEŃ
POCZEKALN
SIEŃ
SKLEP
SPÓŁDZIELCZY
PODCIEŃ
PODCIEŃ
PRZYZIEMIE
2 0 2 4 6 8 10
MTR.
1

rys. 34




rys. 35

dowe, prowadzące na I piętro *), które jest użyte tam na szatnię i na palarnię.

Na piętrze główna środkowa część przeznaczona jest na dużą salę ze sceną. W lewem skrzydle mieszczą się pokój kółka oświatowego, z czytelnią i bufetem, a prawe zajmuje koło młodzieży wiejskiej.

Zewnętrzne lice tego domu ludowego zbliżone jest do stylu odrodzenia, uwidocznionym szczególnie w wyniosłej attyce środkowej oraz w obu podcieniach ze sklepionemi łukami, wspartemi na niskich, mocnych kolumnach. Kotwice, któremi są umocowane belki, podnoszą urok budowli, a leśne otoczenie uwydatnia całość tego domu ludowego.

**Trzeci duży dom ludowy**

6. Szósty szkic domu ludowego jest również w stylu odrodzenia, co znamionuje występ po lewej stronie ze dwiema skarpami i węgłowe skarpy przy prawej szczytowej ścianie, gdzie jest charakterystyczny podcień (rys. 36).

Rozplanowanie tego domu jest następujące:

Na przyziemiu (rys. 37) znajdują się trzy obszerne pomieszczenia towarzystwa spółdzielczego, biuro koła młodzieży, pomieszczenie kółka rolniczego i mieszkanie intendenta lub sklepowego.

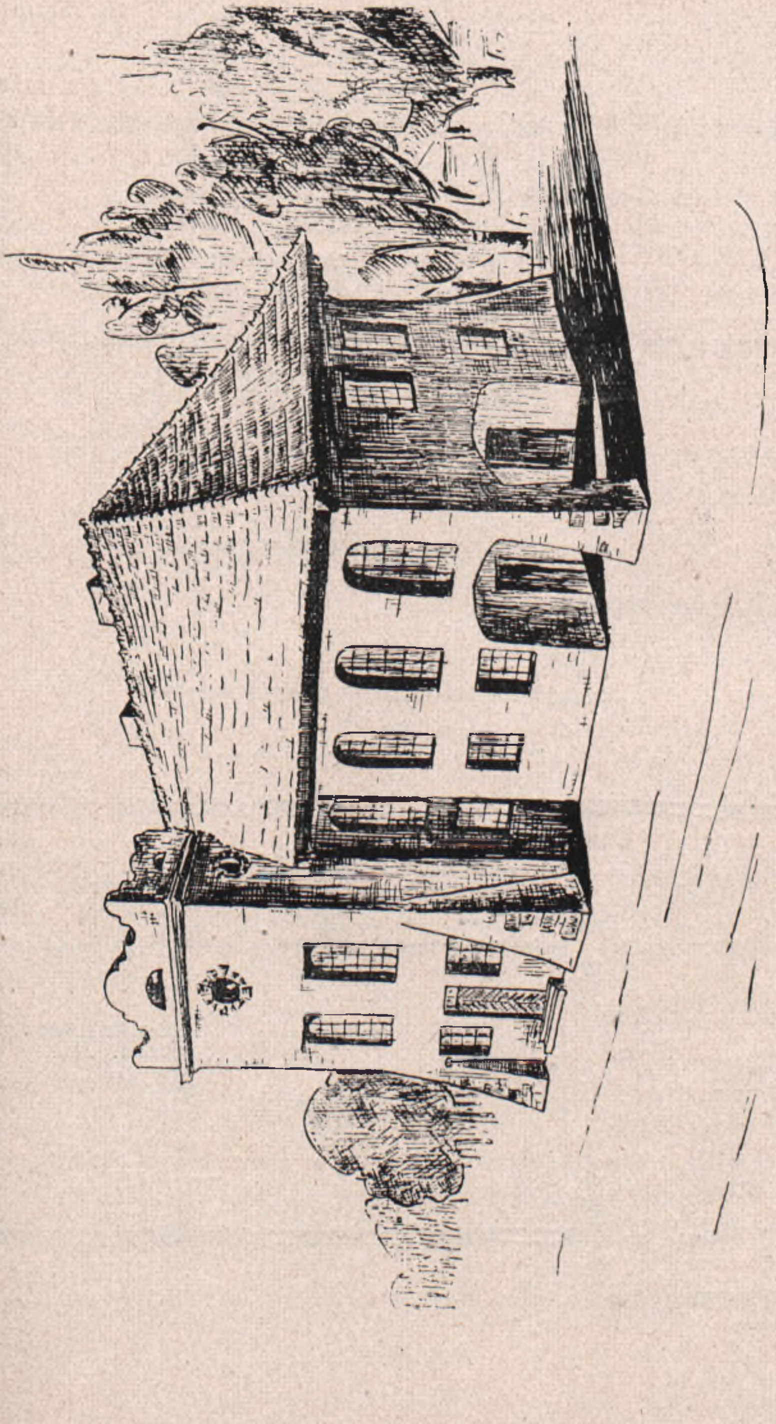
Na piętrze (rys. 38) główną część zajmuje duża sala ze stałą sceną, którą okalają: skład dekoracyj, pokój dla chóru i garderoba. Wzdłuż sali z boku jest pomieszczenie na bufet podczas przedstawień i zebrań; obok znajduje się bibljoteka, a bliżej wejścia czytelnia i palarnia oraz szatnia, przyczem klatka schodowa prowadzi z podcienia.

Projektując domy ludowe, można tworzyć cały szereg różnych kombinacyj, które zależą od potrzeb, wielkości pomieszczeń, od ilości i rodzaju spółek, stowarzyszeń, przedsiębiorstw i t. p. społecznych i handlowych zrzeszeń.

Ponieważ w domach ludowych bardzo często są urządzane przedstawienia teatralne i teatry świetlne, przeto koniecznem staje się wskazanie szeregu przepisów, któreby zapewniały zupełne

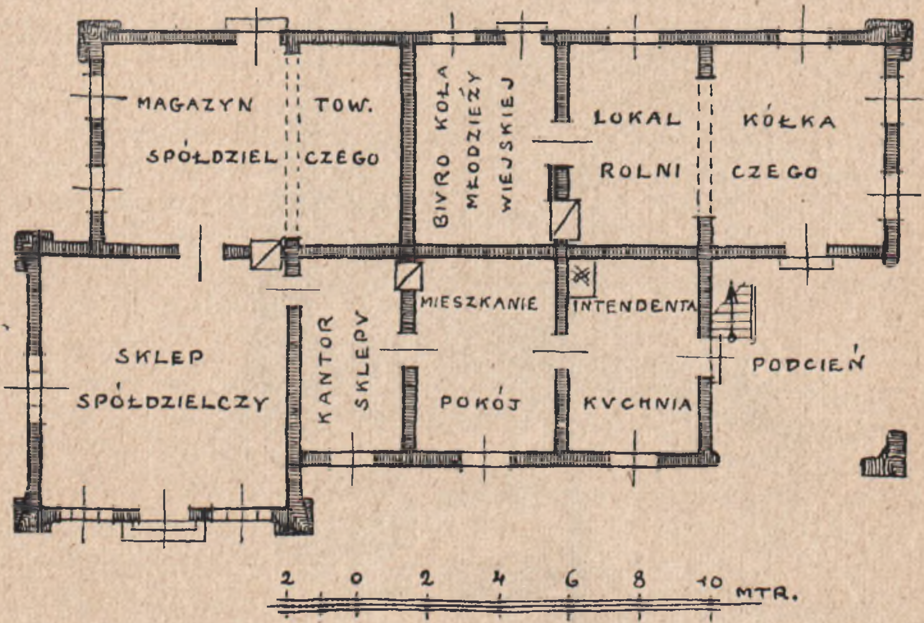
---

*) Zaprojektowanie dwóch klatek schodowych należy uważać za racjonalne ze względu na bezpieczeństwo.

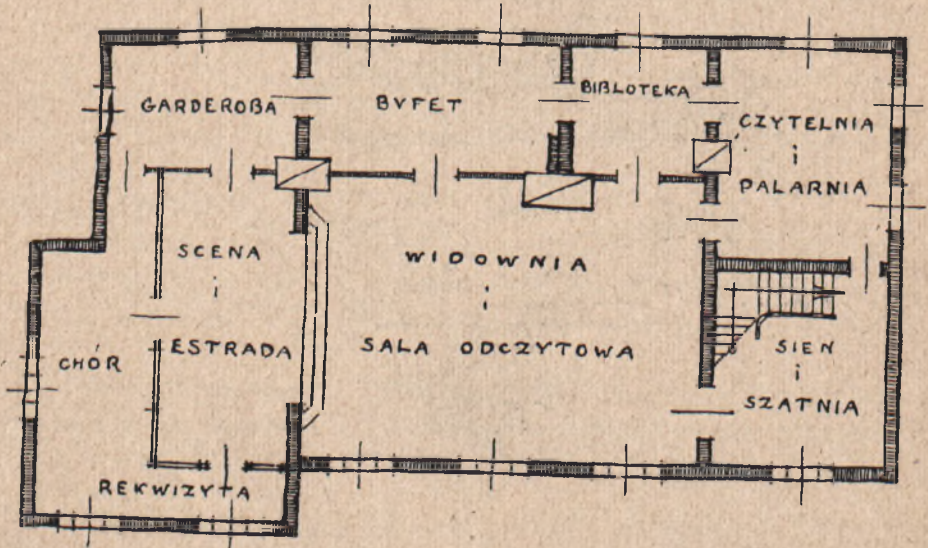


rys. 36

bezpieczeństwo tak dla zebranych na widowni osób i dla amatorów, jak również i dla samego budynku.




rys. 37




rys. 38

## PRZEPISY BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO DLA TEATRÓW I KINEMATOGRAFÓW.

**Pomieszczenie**

1. Teatry i kinoteatry mogą być urządzane w budynkach murowanych i drewnianych. W budynkach murowanych nie wyżej jak na I piętrze, a w drewnianych — tylko w przyziemiu.

**Schody**

2. Schody prowadzące na piętro, gdzie jest widownia teatru lub kina, winny być: a) z ogniotrwałego materjału, jak żelbet, cegła palona, dębowe drzewo ze spodem sklepionym lub zabezpieczone tynkową powłoką na siatce drucianej; b) posiadać podwójne biegi bez wachlarzowych stopni; c) posiadać poręcze po obu stronach; d) szerokość schodów i podestów nie może by mniejszą, jak 1,25 m.

### WIDOWNIA.

**Wyjścia**

3. Każda widownia powinna mieć minimum dwa wyjścia.

**Drzwi**

4. Wszystkie drzwi na widowni i poczekalni otwierać się muszą tylko w kierunku wyjścia; najmniejsza szerokość drzwi na sali 1,25 m.

**Unikanie progów i stopni**

5. W przejściach i wyjściach niedopuszczalne są żadne stopnie i progi.

**Krzesła i ławki**

6. Krzesła i ławki na widowni winny być przytwierdzone i ustawione w takich odstępach, aby widzowie mogli opróżnić salę w 1 — 2 minut. Przyczem pomiędzy dwoma przejściami w każdym rzędzie może być najwyżej 12 miejsc, a pomiędzy każdem bocznem przejściem a ścianą 6 miejsc.

Środkowe przejścia winny być nie węższe, niż 1,5 metra, a przejścia przy bocznych ścianach nie węższe, niż 1,25 m.

Pożądanem jest, aby każde przejście skierowane było na drzwi; przy środkowem przejściu jest to konieczne. Dostawianie w przejściach dodatkowych krzeseł jest niedopuszczalne.

Przejścia pomiędzy krzesłami wzdłuż rzędów (w poprzek sali) t. j. od przedniego brzegu siedzenia do tylnego brzegu następnego siedzenia winny mieć szerokości najmniej 0,5 m. a głębokość siedzenia najmniej 0,4 m.

**Zabronienie używania chodników i dywanów**

7. Niedopuszczalne jest pod żadnym pozorem rozściełanie w przejściach chodników i dywanów, jak równie i na schodach.

**Ogrzewanie** Przy ogrzewaniu pomieszczeń teatralnych i teatrów świetlnych (kino) zwykłemi piecami, palenie w nich winno być ukończone najmniej na 4 godziny przed rozpoczęciem przedstawienia. Niedopuszczalne est ogrzewanie piecami żelaznemi, a tylko kaflowemi. Blaszane przewody dymowe muszą być wykluczone.

**Oświetlenie** 9. Oświetlenie elektryczne winno mieć instalację pewną z zabezpieczeniem przewodników w rurkach. Oświetlenie widowni świecami musi być koniecznie w latarniach. W ostateczności dopuszczalne jest oświetlenie naftowemi lampami, lecz w siatkach ochronnych, przyczem lampy, latarnie i lampki elektryczne winny się znajdować nie niżej nad podłogą, jak na 2,2 m.

**Latarnie przy wyjściach** 10. Przy wyjściach z sal i pomieszczeń winny wisieć duże latarnie oszklone z czerwonym napisem „wyjście"; przyczem światło w latarniach winno być niezależne od ogólnego na sali (lampki olejne i świece).

**Palarnia** 11. Przy widowni lub poczekalni należy urządzić palarnię o wytynkowanych ścianach i suficie; podłoga pożądana betonowa, terakotowa lub asfaltowa. We wszystkich kątach duże popielniczki z wodą.

## URZĄDZENIE NA SCENIE.

**Uodpornienie dekoracyj** 12. Wysoce pożądanem jest, aby płótno i tektura dekoracyj były nasycone uodporniającym na ogień płynem, a deski ramy i listwy kulis pomalowane farbą ogniotrwałą.

13. Wszystkie sznury dekoracyj wiszących muszą być mocne, a bloki nasmarowane i lekko chodzić.

**Oświetlenie sceny** 14. Rampa z lampami do dolnego oświetlenia winna być wysunięta na widownię co najmniej na 1 metr przed kurtyną.

15. Jeżeli oświetlenie sceny jest gazowe lub naftowe, to wszystkie lampy jak dolnego (na rampie) tak bocznego i górnego oświetlenia, muszą mieć ochronne metalowe siatki.

Elektryczne oświetlenie winno być zainstalowane według wszelkich zasad bezpieczeństwa (klosze ochronne, rurki Bergmana i t. d.).

**Miejsce dyżuru** 16. Tuż przy kurtynie (po prawej lub lewej stronie sceny) winno być obrane miejsce stałego posterunku strażackiego, gdzie powinien się znajdować mechanizm do podnoszenia i opuszczania kurtyny, oraz winien być aparat telefonicznego połączenia z najbliższą remizą straży poż.

**Środki gaszenia** 17. Na posterunku powinny wisieć 2 — 3 gaśnice ręczne (pianowe), ustawiona beczka z wodą o pojemności 120 — 200 litrów, przy niej hydropult lub konew ze szczelinowym otworem i para wiader.

18. Na posterunku winny być 1 — 2 koce do ewent. ratowania palącego się ubrania na artyście.

**Tłumnice** 19. W kącie posterunku winno być pod ręką kilka (3 — 6) tłumnic na drążkach tak długich, aby można było dostać do sufitu lub wiązania dachowego nad sceną*), a również parę tłumnic na krótkich drążkach do tłumienia początkowego ognia na dekoracjach.

**Drzwi** 20. Ze sceny też winno prowadzić na zewnątrz parę zapasowych wyjść o drzwiach, otwieranych na zewnątrz.

## ZABEZPIECZENIE KABINY.

**Ściany kabiny** 21. Ściany musi mieć kabina murowane. Wrazie urządzenia kabiny z desek, one muszą być wewnątrz i zewnątrz obite papą a po wierzchu blachą.

**Rozmiary kabiny** 22. Szerokość, długość i wysokość kabiny winny wynosić najmniej 2,2 m., przyczem przejście pomiędzy aparatem a ścianami dokoła aparatu z trzech stron musi być nie węższe od 0,75 m.

**Drzwi w kabinie** 23. Drzwi w kabinie, o rozmiarach minimum 1,8 $\times$ 0,75 m. muszą się znajdować w tylnej ścianie za aparatem i przytrzymywane sprężyną otwierać się wewnątrz.

**Otwory** 24. Otwory na salę, projekcyjny i do obserwacji, muszą mieć szybki szklanne i posiadać wspólną, samoczynnie zamykającą się zasłonę.

**Przyrząd do wycinania płonącego filmu** 25. Aparat projekcyjny winien być zaopatrzony w samoczynne nożyce, wycinające część filmu, jeżeli się ten zapali od skoncentrowanych promieni cieplnych. Pod przyrządem musi być wiadro z wodą. W razie nabywania nowego aparatu żądać przy nim urządzenia wodnego, pochłaniającego ciepło przechodzących przez nie promieni.

**Zapas taśm filmowych** 26. Taśm filmowych może się znajdować w kabinie tylko tyle, ile jest obrazów w programie danego przedstawienia t. j. do 1.500 m. Wszystkie filmy w blaszanej zamkniętej skrzynce obitej azbestem, z otworami dla wentylacji.

**Gaśnica** 27. W kabinie musi być zawieszona gaśnica ręczna pianowa' sprawdzana raz na miesiąc.

---

*) Mowa tu o niewielkiej scenie w domu ludowym.

**Ograniczenie ilości widzów**

28. Wogóle należy przyjąć za zasadę, że podczas przedstawień większych teatralnych i seansów w teatrach świetlnych nie należy dopuszczać do przepełnienia widowni lub sali, aby nie było tłoku, co szczególnie jest niebezpieczne podczas paniki.

Przechodzimy teraz do rozpatrzenia rozplanowania domów w miastach i miasteczkach.

## 5. Rozplanowanie mieszkań w domach miasteczkowych.

**Domy dochodowe**

W miastach i miasteczkach bywają zazwyczaj budowane domy dochodowe, mieszczące po kilka, kilkanaście mieszkań, które są wynajmowane.

W domach, znajdujących się w pobliżu rynku, przyziemie bywa przeznaczone na różnego rodzaju sklepy i magazyny, a mieszkania wtedy są urządzone na piętrze, lub też z tyłu za sklepem, jak to widzieliśmy w rozkładzie pomieszczeń w przedstawionych w poprzednim rozdziale paru typach domów ludowych.

**Szkice domów mieszkalnych**

Obecnie zamieszczam tu zaledwie parę szkiców domów, jak dochodowych, zawierających parę oddzielnych mieszkań, tak i niewielkich domków bliźniaczych i dla pojedyńczych rodzin, aby dać tylko ogólne pojęcie o rozplanowaniu wygodnem i ekonomicznem, gdyż celem tej książki nie jest szczegółowe podawanie wskazówek dla pragnących budować się, do tego bowiem są fachowe podręczniki i biura architektoniczne — a tylko wskazanie na zasady budownictwa ogniotrwałego, których trzymając się, ludność mogłaby wznosić budowle zdrowe i niedrogie, a przedewszystkiem zabezpieczone od ognia.

**Dom o 4-ch mieszkaniach**

Rys. 39 przedstawia szkicowo planiki przyziemia i piętra niewielkiego domu dochodowego w mieście mniejszem. Budynek zawiera cztery mieszkania: dwa 3-pokojowe z kuchnią, jedno 2-pokojowe z kuchnią i jedno 1-pokojowe z kuchnią.

Każde mieszkanie ma łazienkę i klozet.

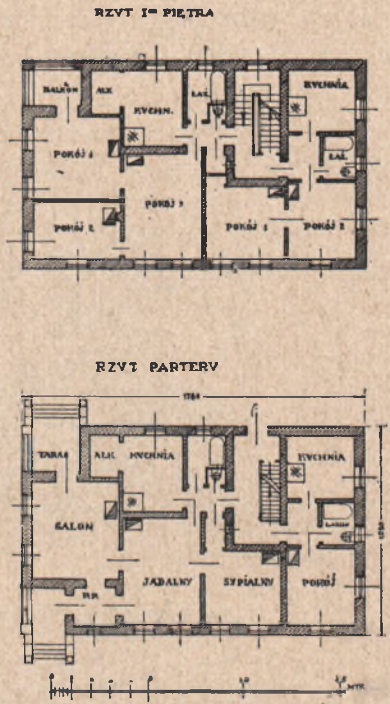
*Na przyziemiu* po lewej stronie urządzone wygodne 3-pokojowe mieszkanie o 2-ch wejściach, z tarasem. Przy kuchni jest niewielka alkowa.

Po prawej stronie znajduje się najmniejsze mieszkanko, składające się z pokoju i kuchni z małym przedpokojem.

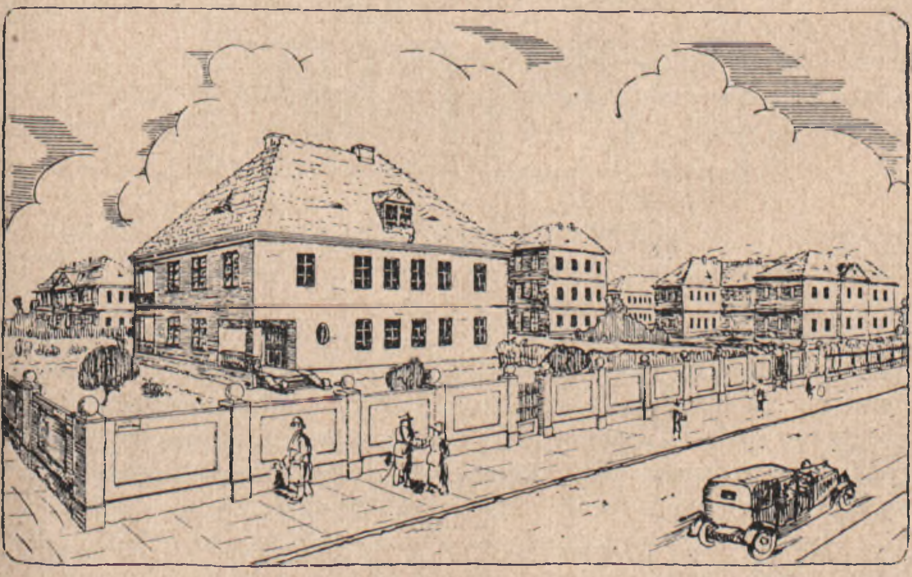
*Na piętrze* po lewej stronie jest też mieszkanie o 3 pokojach z kuchnią, lecz o nieco mniejszej powierzni, z jednem wejściem i z balkonem. Po prawej stronie urządzone 2-pokojowe mieszkanie z kuchnią. Klatka schodowa jest wspólna.

Widok perspektywiczny tego domu dochodowego jest na rys. 40.

Widzimy tu znaczne odstępy pomiędzy poszczególnemi budynka-




rys. 39



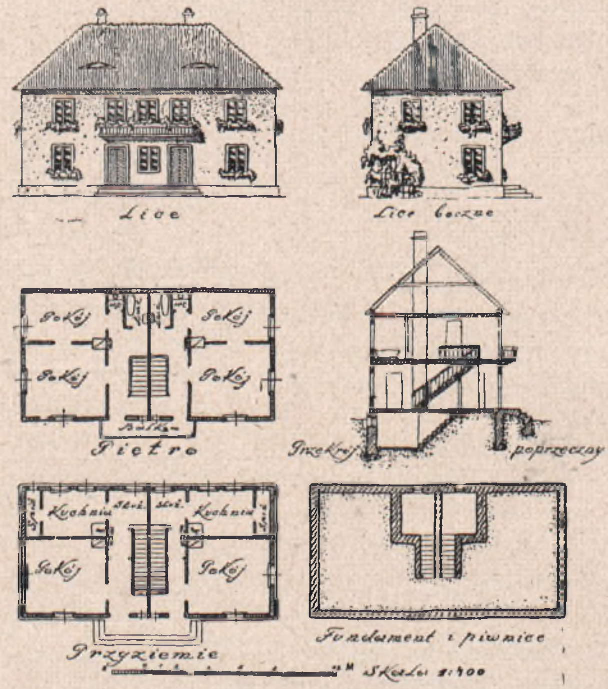
rys. 40

mi, co winno być dążeniem przy regulowaniu osiedli i zakładaniu w miastach i miasteczkach nowych dzielnic.

**Dom bliźniaczy**

Szkic domu bliźniaczego piętrowego o dwóch mieszkaniach przedstawiony jest na rys. 41.

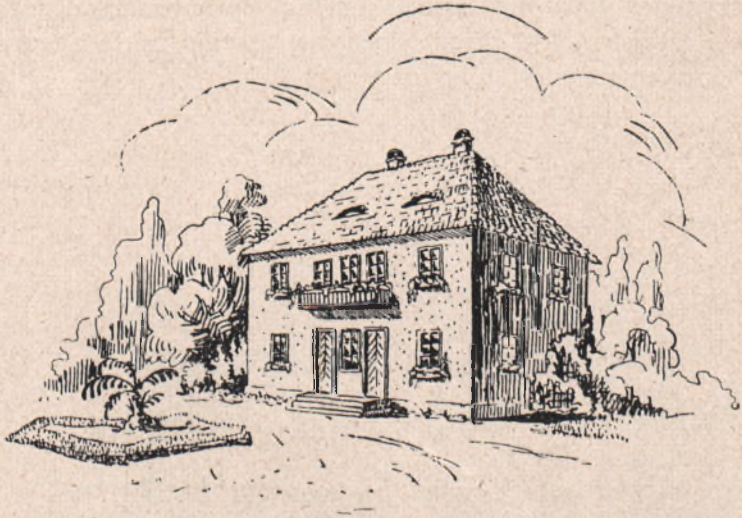
Na parterze znajduje się spory pokój stołowy, kuchnia, pokoik dla służby, śpiżarnia i klatka schodowa. Na piętrze każde mieszkanie ma dwa pokoje, łazienkę, klozet i balkon.




rys. 41

Cienkie ściany tego budynku są zbudowane sposobem holenderskim, na żelaznym szkielecie z elementów, składających się z drzewa, torfu i papy, o czem szczegółowo opowiem w jednym z następnych rozdziałów, jako o tanim sposobie wznoszenia domów, stosowanym obecnie często w Holandji i Anglji.

Rys. 42 daje wyobrażenie o zewnętrznym wyglądzie tego bliźniaczego domu.



rys. 42

Następne szkice, tu przedstawione, są również zastosowane do systemu holenderskiego.

**Dwa inne domy bliźniacze**

Z tych na rys. 43 i 44 widzimy dwa bliźniacze domy, każdy o 2-ch mieszkaniach: pierwszy piętrowy (rys. 43) bardzo podobny, do poprzednio opisanego (rys. 41 i 42) też ma dwa 3-pokojowe mieszkania z kuchnią, łazienką i klozetem, a drugi (rys. 44) przyziemny tańszy, o dwóch mieszkaniach po 2 pokoje z kuchnią, śpiżarką i klozetem, bez łazienki.

**Dom dla pojedyńczej rodziny**

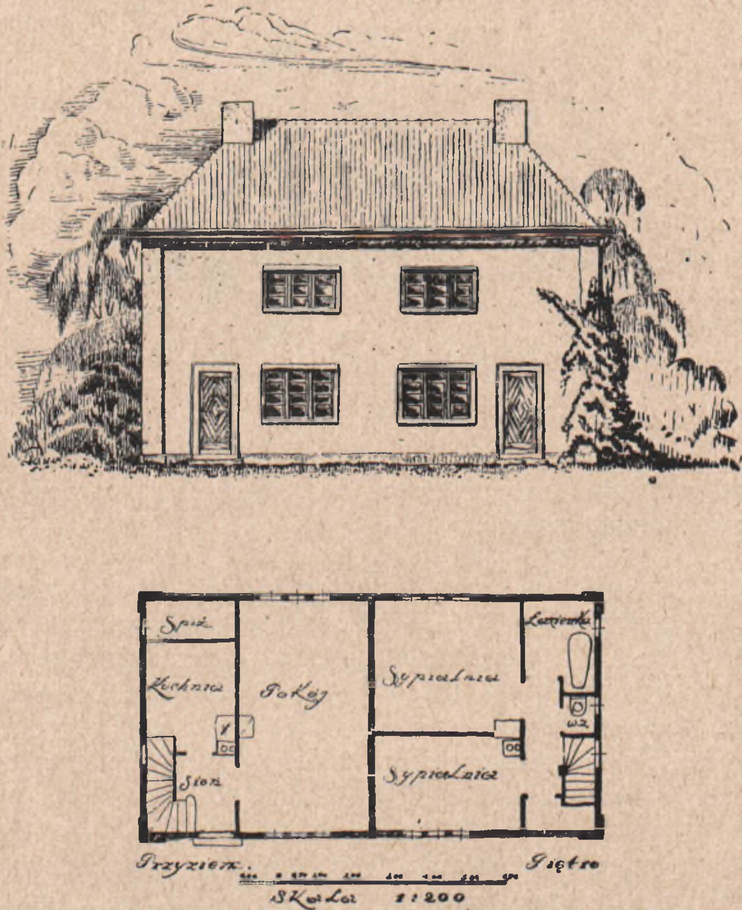
Rys. 45 przedstawia już odmienny typ budowli dla pojedyńczej rodziny, w stylu włoskim, z płaskim dachem*).

Na przyziemiu znajduje się duży pokój, kuchnia ze śpiżarnią i sień, a na górze 3 pokoje sypialne ewent. 2 sypialne i salonik lub gościnny, i łazienka z klozetem.

Większe mieszkanie, składające się z 6 pokoi i kuchni z wszelkiemi wygodami, o 2-ch wejściach, pokazane jest na rys. 46. Budynek jest też we włoskim stylu.

*) Obecnie często u nas stosowanym.

Wszystkie powyższe szkice nadają się również do miast — ogrodów i letnisk, jakie coraz więcej są obecnie zakładane w pobliżu większych miast i stolicy.



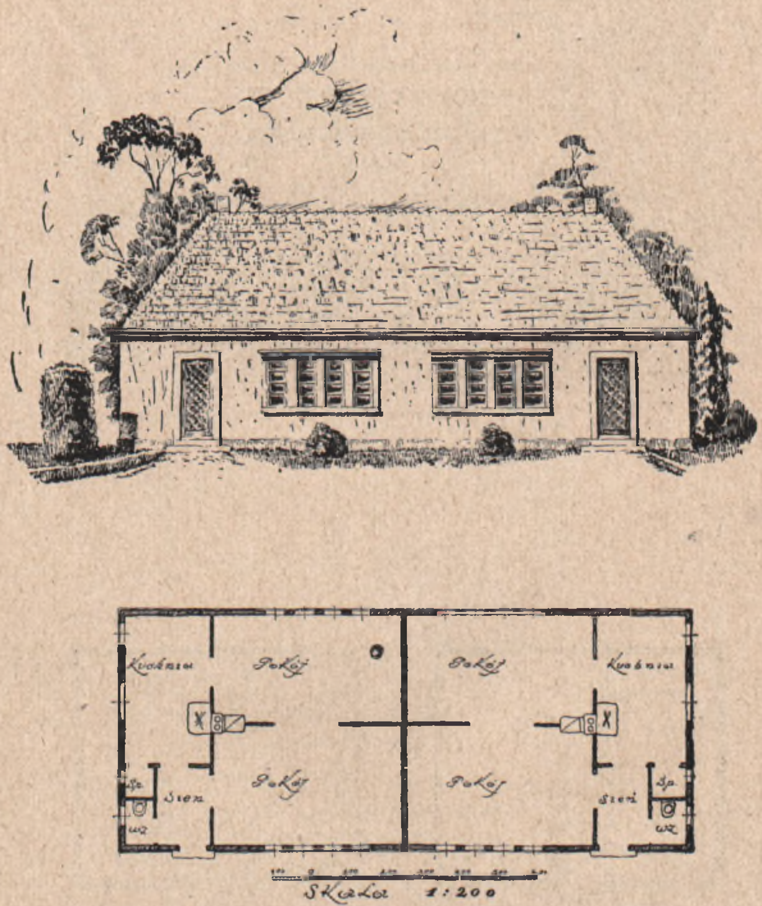

rys. 43

**Zalety systemu holenderskiego**

Przeważają tu jak widać budynki piętrowe, gdyż one bardzo dobrze się kalkulują, szczególnie przy wznoszeniu ich sposobem holenderskim, którego głównemi zaletami są: stosunkowo niskie koszty budowy, jaknajwiększe wyzyskanie przestrzeni, a co najważniejsze, szybkość wzniesienia, dochodząca przy sprawnych robotnikach

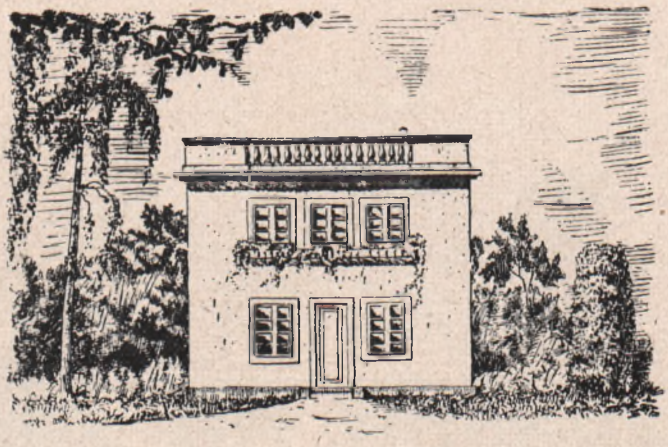
nawet do 1 miesiąca i możność prawie natychmiastowego zamieszkania.

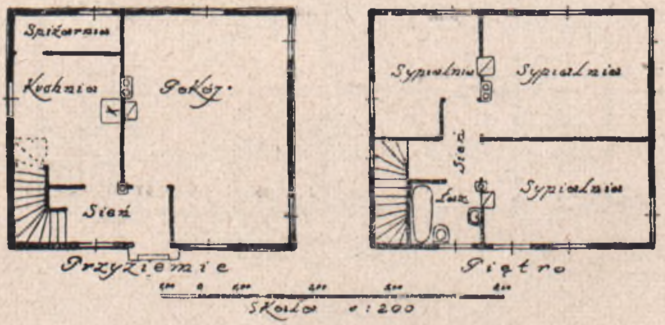
Ostatnie zalety przy naszym obecnym głodzie mieszkaniowym winny utorować temu systemowi drogę w naszem społeczeń-



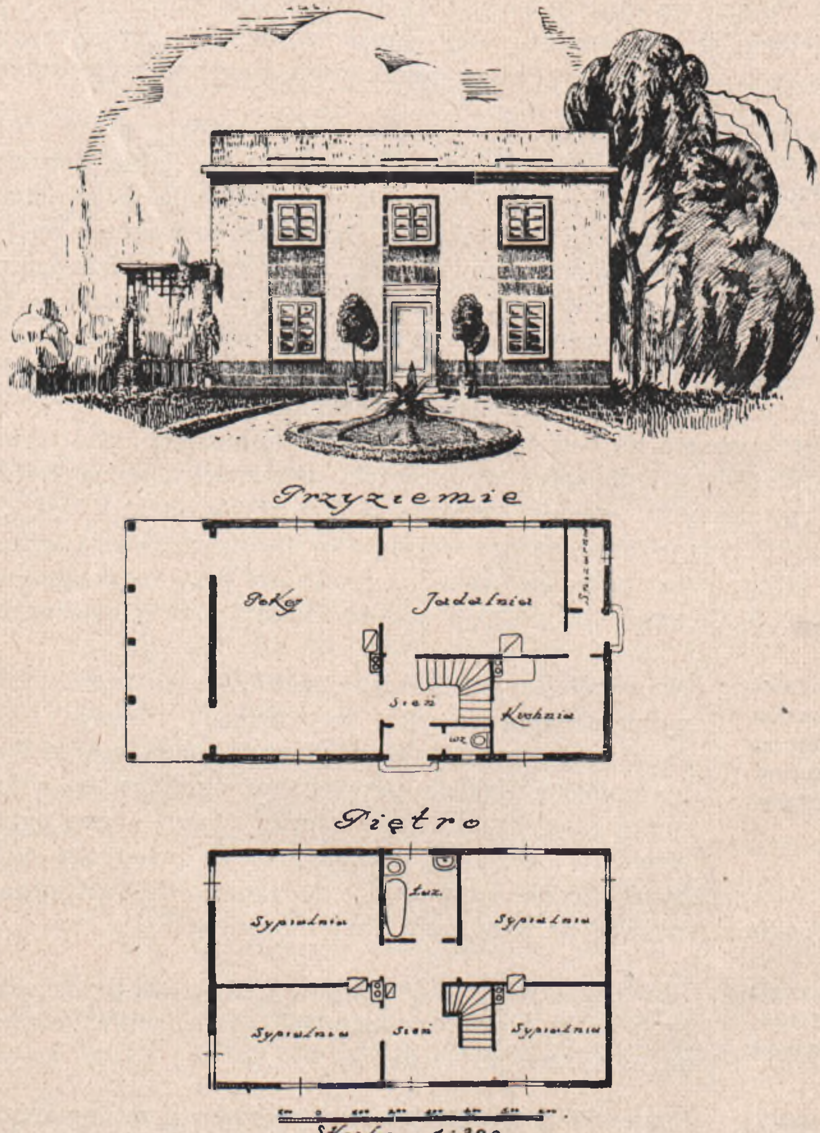

rys.44

stwie i ułatwić szybkie wznoszenie domów mieszkalnych dla licznych rzesz ludności, pozbawionych obecnie własnego dachu nad głową.




Spiżarnia
Kuchnia
Pokój
Sień
Przyziemie
Sypialnia
Sypialnia
Sień
Łaz.
Sypialnia
Piętro
Skala 1:200

rys. 45


Przyziemie
Pokój
Jadalnia
Sień
Kuchnia
WC
Piętro
Łaz.
Sypialnia
Sypialnia
Sypialnia
Sień
Sypialnia
Skala 1:200

rys. 46

## 6. Rozplanowanie budowli fabrycznych.

Ta sprawa jest tu poruszona li tylko dla całokształtu i dla udzielenia w krótkich słowach rad i wskazówek praktycznych, tyczących się bezpieczeństwa ogniowego gmachów fabrycznych.

**Niebezpieczeństwo pożarowe w wytwórniach**

Fabryki bowiem bardzo często padają pastwą płomieni wskutek fatalnych warunków, jakie wpływają na rozszerzanie się ognia i przerzucanie się swobodne z ubikacji do ubikacji. Dzieje się to wskutek dużych i wysokich pomieszczeń fabrycznych, gdzie panują duże przeciągi, wskutek otworów dla pasów pędni, łączących jedno pomieszczenie z drugiem, wskutek elewatorów (w młynach), podnośników i wind, przechodzących przez wszystkie piętra. Grozę niebezpieczeństwa powiększają żelazne podciągi i belki wsparte na żelaznych i żeliwnych kolumnach, podtrzymujące platformy i podesty, na których ustawione bywają bardzo ciężkie maszyny, warniki, mieszadła (w cukrowniach) i t. p. ciężary. Podciągi te od gorąca wydłużają się i rozsadzają ściany, do których są zakotwicowane, a również przy nagrzaniu do 400—500° C. tracą siłę nośną i podesty walą się wraz maszynami.

**Podział pomieszczeń na osobne działy**

Najważniejszym środkiem podniesienia stanu ochrony przeciwpożarowej w wytwórniach i dużych składach jest podzielenie większych pomieszczeń i sal na mniejsze ubikacje przez stropy ogniotrwałe (w kierunku pionowym) i przez szereg ścian i murów ogniowych (w kierunku poziomym). Te przegrody mogą się w znacznym stopniu przyczynić do umiejscowiania pożaru i ogromnie wpływać na skuteczną akcję obronną.

**Zabezpieczenie dźwigów**

Również otwory podnośników i dźwigów, przechodzących przez piętra, muszą mieć odpowiednie, odporne na ogień, zasłony i drzwi.

**Zapory zwisające od stropów**

Ponieważ w niektórych wytwórniach przebieg roboty i konieczność scentralizowania ogólnego dozoru nie pozwala na rozdzielanie dużych sal na poszczególne działy, więc wskazanem jest urządzenie częściowego rozdziału przez zastosowanie zapór ogniowych pasowych.

Zapory owe, sporządzone z żelbetu i ściśle zespolone ze stropem, zwisają z niego od góry pionowo na jakieś 1—1,5 m. w poprzek całej sali i stanowią nieraz doskonałą zasłonę przeciw rozbujałemu żywiołowi.

Ponieważ gazy gorące i płomienie dążą ku górze i tam rozpływają się na boki i pędzą dalej, przeto powyższe zapory w tych wypadkach stanowią jakby tamę, trudną do przebycia.

**Zabezpieczenie otworów dla pasów pędni**

Zabezpieczenie polega na pewnem zmniejszeniu otworów przepuszczających pasy, przez obicie ściany po obu stronach tekturą azbestową; wtedy pasy przechodzą przez otwory w niej.

Obecnie jednak, wobec stosowania napędu elektrycznego, to niebezpieczeństwo się zmniejsza.

**Zabezpieczenie dźwigarów żelaznych i kolumn**

Bardzo ważną sprawą ochrony wytwórni od rozszerzania się ognia i katastrof spowodowanych utraceniem siły nośnej rozgrzanych dźwigarów i kolumn, jest zabezpieczenie wszystkich podciągów, belek żelaznych i kolumn od żaru.

Osiąga się to przez otoczenie tych wszystkich nieosłoniętych części żelaznych, jak belki, kolumny, podciągi — żelbetową osłoną, minimum 40 mm. grubą. O tem będzie mowa w jednym z następnych rozdziałów.

**Mury ogniowe w wytwórniach**

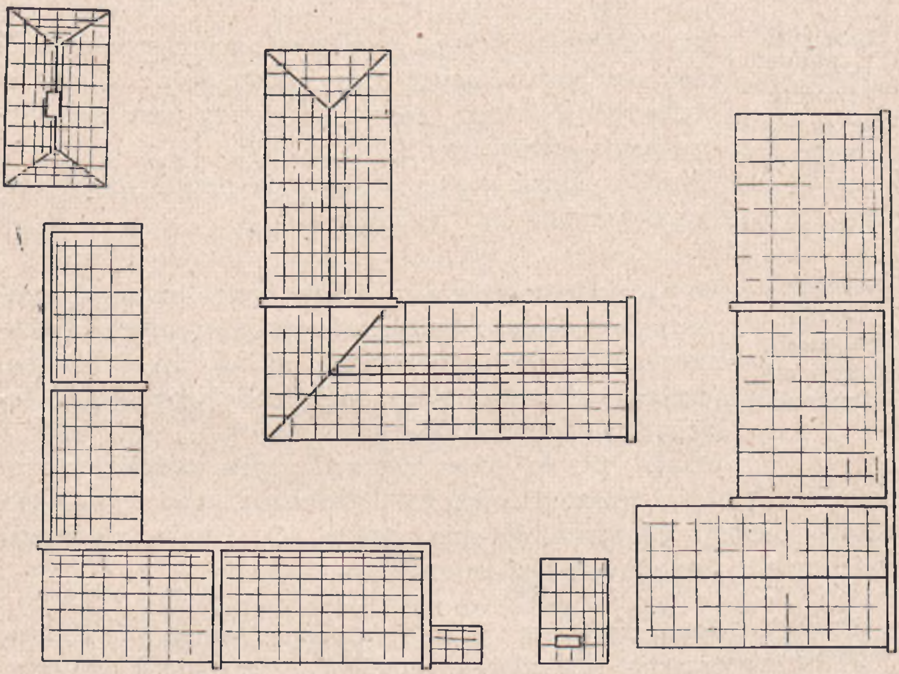
Najważniejszem jednak zabezpieczeniem i zaporą przeciw rozszalałym płomieniom są mury ogniowe, o których poprzednio była mowa w rozdziale, traktującym o zabezpieczeniu miasteczek.

Na zakończenie przedstawiam na rys. 47 rozplanowanie budynków fabrycznych, gdzie widać dokładnie dążenie do zabezpieczenia każdej poszczególnej części budowli od pożaru, za pomocą murów ogniowych jak poprzecznych, tak i podłużnych.

**Malowanie farbą ogniochronną**

Poważną obronę stanowi nieraz malowanie parokrotnie farbą ogniochronną wszystkich drewnianych części jak w samym budynku, a więc: belek drewnianych, desek podsufitek. przepierzeń, tak również i części maszyn z drzewa.

Farba ta wprawdzie nie chroni zupełnie tych części od spalenia się, jednak przez pewien czas, trwający do 30 minut, drzewo pomalowane tą farbą, nie zapala się płomieniem, co daje możność zorganizowania przez ten przeciąg czasu należytej akcji obronnej.



rys. 47

O zabezpieczeniu przeciwpożarowem wytwórni, gdzie siła napędów jest parowa, motorowa i elektryczna, już było częściowo mówione w 2-ej części I-go tomu.

Ponieważ przy niektórych fabrykach (tartaki, warsztaty wagonowe, fabryki mebli i t. p.), urządzane bywają składy desek, bali i t. p. tartych materjałów, co przedstawia duże niebezpieczeństwo, przeto nie od rzeczy będzie podać w paru słowach przepisy, tyczące się bezpieczeństwa ogniowego.

## ZABEZPIECZENIE SKŁADÓW MATERJAŁÓW TARTYCH.

**Dostęp do składu**

1. Plac pod skład winien być dosyć obszerny i tak położony, aby dostęp do złożonych materjałów był łatwy.

**Przerwy pomiędzy stosami**

2. Stosy desek i budulca muszą być ustawione w rzędy, pomiędzy któremi przerwy wynoszą minimum 3 metry. Odstępy pomiędzy poszczególnemi stosami w jednym rzędzie winny wynosić 1,5—2 metry. Stosy nie mogą być wyższe, niż 3 metry.

**Odległość od budowli**

3. Odległość stosów od najbliższego budynku nie może być mniejsza, niż 10 metrów.

**Napisy ostrzegawcze**

4. W składzie, w widocznych miejscach i u bramy wejściowej, winny być zawieszone duże napisy, tyczące się zabronienia palenia tytoniu i ostrożnego obchodzenia się ze światłem.

**Środki doraźne**

5. Na końcach pomiędzy rzędami stosów muszą być ustawione kadzie z wodą, a przy nich kubełki, hydropulty i tłumnice dla ochrony od lotnego ognia.

Przejdźmy teraz do sprawy budowli gospodarskich, gdyż i ta sprawa jest również palącą wobec przeprowadzanej w całym kraju parcelacji, scalania gruntów i odbudowy zrujnowanych jeszcze przez wojnę budowli.

## 7. Plany budynków gospodarskich.

**Cztery grupy budynków gospodarskich**

Wszystkie budowle gospodarskie dadzą się podzielić na cztery grupy: *pierwsza grupa* to są budynki *inwentarskie,* które dają pomieszczenie dla koni, krów, nierogacizny, drobiu a więc stajnia, obora, owczarnia, kurnik i t. p.; *druga grupa* — budynki służące do *przechowywania płodów rolnych,* a więc stodoła, odryna, śpichlerz, piwnica, lodownia i t. d.; *trzecia grupa* — bu-

dynki *pomocnicze*, jak wozownia, lamus, szopa na narzędzia rolnicze i t. p.; *czwarta grupa* — *wytwórnie* do przetwarzania produktów rolnych, jak mleczarnia, suszarnia.

Młyn natomiast, płatkarnię, gorzelnię, browar, olejarnię, krochmalnię już zaliczamy do zakładów przemysłu rolnego.

## a. Budynki inwentarskie.

**Znaczenie koni i krów w gospodarstwie**

Koń i krowa są najwięcej pożytecznemi i niezbędnemi zwierzętami domowemi w każdem gospodarstwie, zarówno zasobnem wielowłókowem jak i małorolnem.

Od ich bowiem pracy, od ilości nawozu zależy dobra uprawa roli, plenność gleby, od wydajności mleka — dochodowość i rozwój folwarku czy też gospodarstwa małego.

Już od wielu lat dążono u nas do podniesienia mlecznej rasy krów, do hodowli silnych, wytrwałych koni. Sprowadzane są rasowe ogiery i buhaje. Krzyżuje się rasy, dokłada się wszelkich starań do polepszenia mleczności krów, do zwiększenia mocy i wytrwałości sprzężaju. Ale pomimo znacznych wysiłków i nakładów nie wszędzie i nie zawsze wyniki tych usiłowań są zadowalniające i w wielu miejscowościach państwa zachodnie nas wyprzedziły*) Przyczyn tych niepowodzeń jest wiele.

Przedewszystkie usiłowania do poprawienia ras zwierząt domowych na Zachodzie są znacznie wcześniejsze, więc zrobiono tam już to wszystko, co nas jeszcze czeka.

Rolnictwo, ulepszenie łąk, uprawa pastwisk oraz roślin pastewnych stoją tam wyżej. A co najważniejsze dano tym zwierzętom takie warunki pomieszczenia, które u nas spotkać można w niewielu miejscowościach i tylko widzieć się daje w niektórych większych majątkach.

**Konieczność zdrowotnych warunków dla inwentarza**

Jak człowiek dla swego zdrowia i życia potrzebuje światła, powietrza i suchego mieszkania, tak i dla zwierząt domowych niezbędne jest widne, suche i przewiewne pomieszczenie.

Tymczasem widzimy przeważnie nędzne obory i stajnie o cienkich nieraz nieszczelnych ściankach; ciasne,

---

*) W Polsce tylko Poznańskie, Pomorze i częściowo b. Królestwo i Małopolska mogą się poszczycić wysokim stanem rolnictwa i hodowli.

nizkie, duszne i smrodliwe; a przytem najczęściej ciemne, bo zamiast okien są tylko gdzieniegdzie małe otwory bez ram i to zatykane na zimę. Podłogi zwykle niema, więc uryna, porywając najlepsze, najżyźniejsze części kału, wsiąka bezpowrotnie dla gospodarki w ziemię, zarażając powietrze smrodem i gryzącym amonjakiem, który źle działa na oczy i płuca zwierząt. Z powodu nizkiej powały i dla braku przewiewu powietrze w takiej stajni i oborze jest ciężkie i przez nagromadzenie nawozu parne i gorące. Jeżeli jeszcze nie daje się wiele ściółki, bydło zmuszone jest leżeć na mokrym, przesiąkniętym gnojówką, nawozie.

Czyż w podobnych warunkach dobry koń nie zmarnuje się, a najwięcej mleczna krowa nie zacznie tracić swych cennych zalet?

Jak u ludzi, tak samo i u zwierząt podczas chorób rozwijają się i mnożą chorobotwórcze żyjątka, szczególnie w zaduchu, ciemnościach, natomiast słońce i czyste powietrze zabija je i niszczy.

Pierwszym więc warunkiem dobrej, zdrowej stajni i obory oraz chlewu są duże, widne okna, otwierające się dla przewietrzenia, wysoki pułap, szczególnie wtedy jak bydło stoi na nawozie, oraz obowiązkowe duszniki dla wyciągania smrodliwych gazów, no i bezwarunkowo dobra nieprzesiąkliwa posadzka ze spadem i ściekami.

W jaki sposób zbudować taką stajnię i oborę, aby była widna, przewiewna, zdrowa i wygodna, zabezpieczona od pożaru i niedroga—opowiem w krótkich słowach.

**Plan budynku inwentarskiego**

Przed wznoszeniem pomieszczenia dla koni, krów i trzody chlewnej należy przedewszystkiem nakreślić plan budynku, biorąc pod uwagę ilość mających się w nim pomieścić zwierząt wraz z przychówkiem a zarazem bacząc na to, czy będzie przy nim skład na paszę w przybudówce czy też na strychu, pomieszczenie na sieczkarnię i t. p.

Przy obliczeniu wielkości budynku przyjmujemy, że stanowiska potrzebne dla inwentarza są następujących rozmiarów:

**Rozmiary stanowisk**

1 koń zajmuje stanowisko 1,3—1,5m. szerokie, 2,5—3 m. długie.

1 klacz ze źrebięciem (klatkę) 2,3 — 3 m. szerokie, 2,8 — 3,8 m długie.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 krowa średnich rozmiarów | 1,1—1,4 m. szerokie, | | 2,3—2,8 m. | długie. |
| 1 krowa duża lub wół . . . | 1,3—1,5 m. | „ | 2,5—3,2 m. | „ |
| 1 ciele lub źrebak . . . | zajmuje powierzchnię | | 1,6—1,8 m². | |
| 1 owca . . . . . . . | „ | „ | 0,6—0,7 | „ |
| 1 owca z jagnięciem . . | „ | „ | 0,8—0,9 | „ |
| 1 maciora z prosiętami . | „ | „ | 3,2—4,5 | „ |
| 1 wieprz karmnik . . . | „ | „ | 2,5—3 | „ |
| 1 roczna sztuka . . . . | „ | „ | 0,8—1 | „ |

Przy tem obliczeniu należy jeszcze dodać na przejście:

| | | |
|---|---|---|
| Dla stajni z tyłu jednego szeregu koni | 1,5—1,8 | m. |
| Dla stajni pomiędzy dwoma szeregami koni | 2 —2,5 | „ |
| „ obory z tyłu jednego szeregu krów | 1,5—1,8 | „ |
| „ „ na przejazd wozów po nawóz | 2 —2,5 | „ |
| „ „ na chodnik przed żłób dla paszy | 1— 2 | „ |
| „ chlewu „ „ około | 1,4 | „ |

**Wysokość budynku dla inwentarza**

Mając te wszystkie dane, nietrudno nakreślić sobie plan budynku inwentarzowego.

Dla obliczenia jednak materjału na ściany należy jeszcze określić wysokość pomieszczenia. Dla zdrowia inwentarza potrzeba, aby stajnia była dosyć wysoka; dotyczy to również obory, jeżeli krowy mają stać przez zimę na swoim nawozie.

Zawysoki budynek jednak jest kosztowny i w zimie w nim nie jest tak ciepło, jak w niższym. Musimy przyjąć średnie cyfry:

| | | |
|---|---|---|
| Wysokość stajni gospodarskiej winna wynosić | 2,6 — 3,2 | m. |
| „ obory przy wyrzucaniu z niej nawozu | 2,5 — 3 | „ |
| „ „ „ staniu krów na nawozie | 2,9 — 3,5 | „ |
| „ chlewu | 2,3 — 2,6 | „ |

Dla ułatwienia obmyślenia planu budynku dla inwentnrza podaje tu parę planików dla małorolnych i zamożniejszych gospodarzy, biorąc pod uwagę, że zazwyczaj w jednym budynku mieści się i stajnia i obora i chlew wraz z kurnikiem.

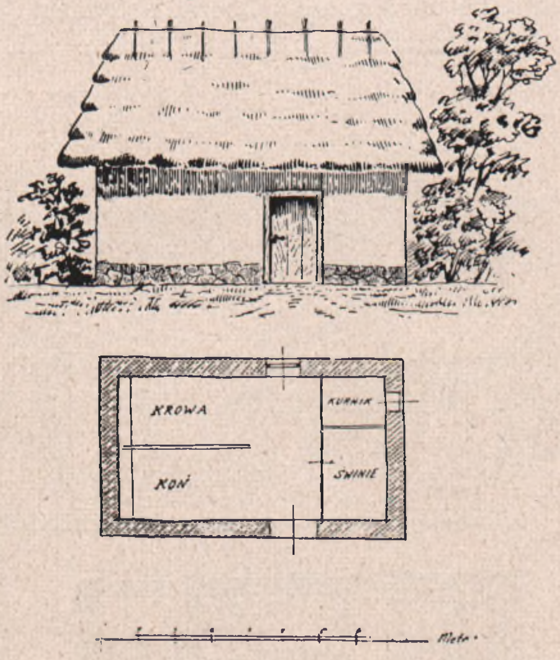
Nadmienić tu muszę, że praca niniejsza nie jest podręcznikiem budownictwa, a tylko zawiera szereg wskazówek praktycznych, które mogą się przydać przy odbudowie i przy wznoszeniu

budowli odpornych na ogień z jednoczesnem zwróceniem uwagi na warunki zdrowotne i dla inwentarza.

**Bardzo mały budynek inwentarski**

1. Najmniejszy budynek inwentarski daje rys. 48. gdzie mogą się zmieścić 1 koń i 1 krowa, para wieprzków i nieco kur.

Budynek murowany kryty słomą uglinioną.




rys. 48

**Mały budynek inwentarski**

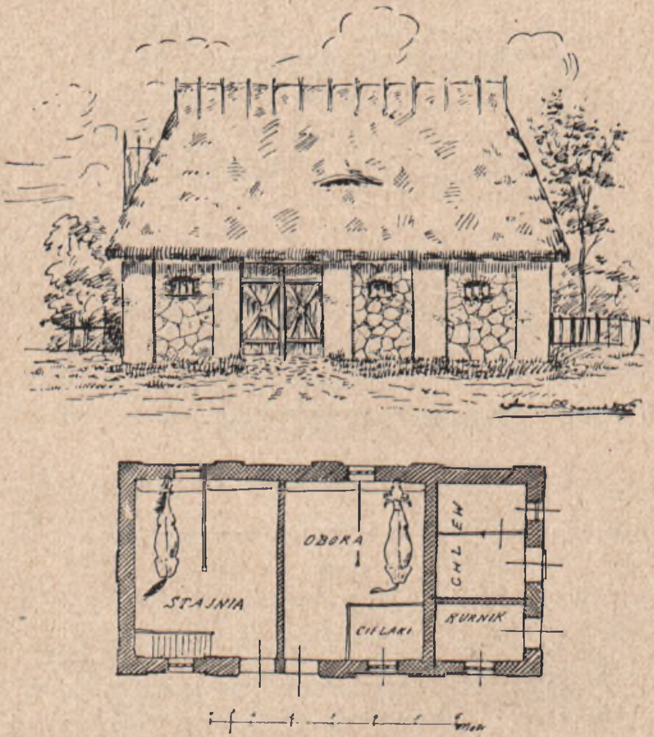
2. Rys. 49 mieści stajenkę na parę koni i oborkę.
3. Rys. 50 przedstawia już nieco większy budynek, w którym stajnia ma dwa stanowiska na parę koni i klatkę na klacz ze źrebięciem, a obora mieści 3 krowy i klatkę na cielęta. Chlew i kurnik są takiej samej wielkości, jak w poprzednim budynku.

Budynek ten jest również murowany, a dach częściowo kryty gontem uodpornionym na działanie ognia, a częściowo uglinianą słomą, co daje mu pewien swojski wygląd, gdyż krycie jednocześnie gontem i słomą jest u nas dosyć często spotykane.

Na strychu jest skład paszy. W tym wypadku powała winna posiadać dobrą nieprzenikliwą polepą, która ma chronić paszę od przesiąkania wyziewami ze stajni i obory, a wnętrze budynku od ognia dachowego.

**Drugi większy bud. inwentarski**

4. Inwentarski budynek pokazany na rys. 51-m nie wiele różni się od poprzedniego. Stajnia ma też stanowisko na 3 konie. Obora natomiast jest większa i może pomieścić 5 krów i cielęta. Chlew również nieco większy.



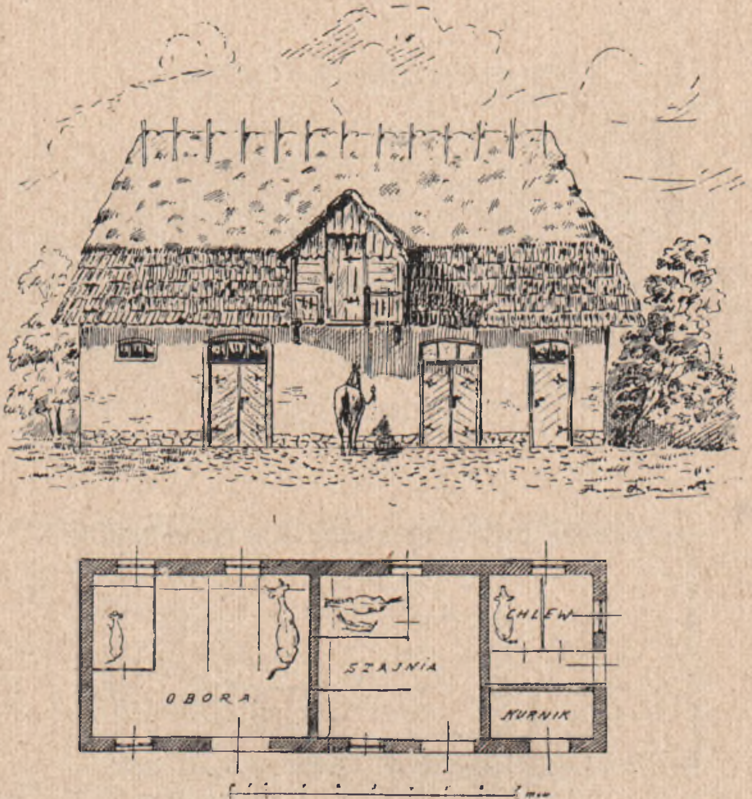

rys. 49

Kurnik jest tu piętrowy: na dole są kaczki i gęsie, a na górze kury. Do kur prowadzą na górę zewnętrzne schodki z gankiem. Ściany w budynku są murowane, dach kryty uodpornionym gontem.

**Duży bud. Inwentarski**

5. Większy znacznie budynek dla zasobnego gospodarstwa widziany na rys. 52-m. Stajnia może zmieścić 4 konie i klacz ze źrebięciem. Obora—12 krów i ma odgrodzone miejsce dla cieląt; chlew jest na dziesięć klatek.

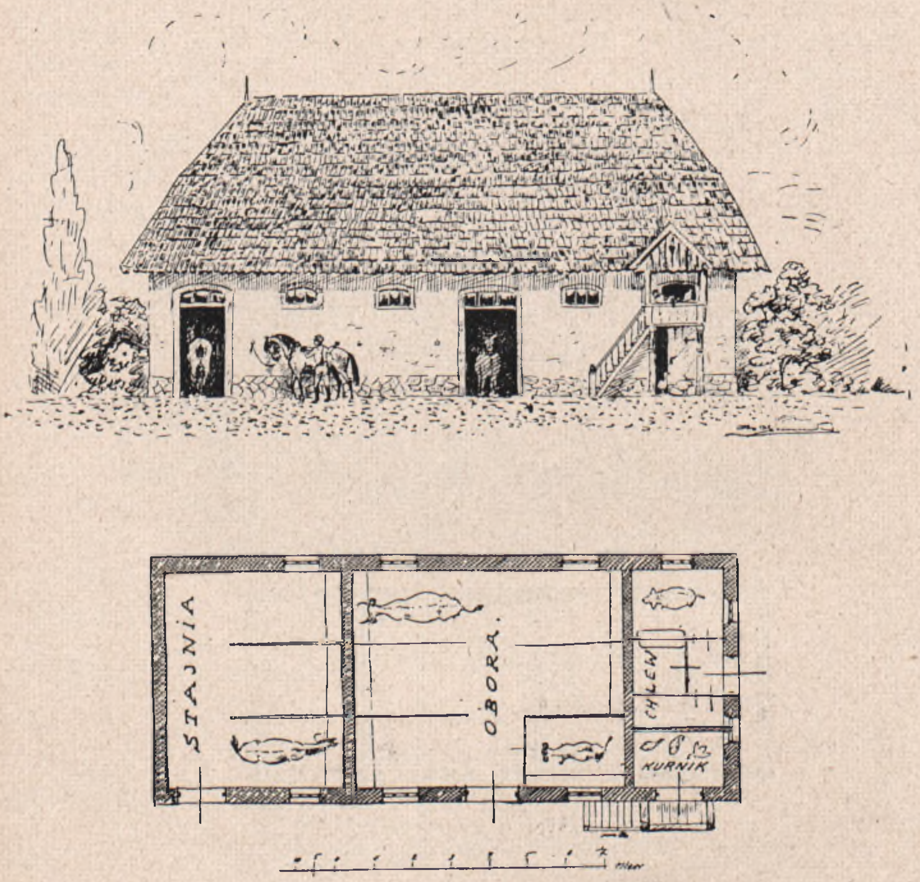
Krowy i konie stoją głową do podłużnych ścian budynku, wzdłuż którego przez środek prowadzi wybrukowany przejazd




rys. 50

dla wywożenia nawozu. Podczas tej roboty otwierają się wszystkie bramy na oścież i wyjmują się ruchome (oznaczone na planie punktami) przegrody w oborze (dla cieląt) i w chlewie z dwóch klatek, w ten sposób wozy swobodnie przez jedną bramę w szczycie wjeżdżają do budynku, a przez drugą, naładowane nawozem wyjeżdżają.

Budynek ma ściany murowane z pustych kamieni betonowych i pokryty jest dachówką cementową, która lepiej się nadaje do obór i stajen, gdyż jest odporną na wpływ gazów amonjakalnych i oparów z nawozu, czego nie można powiedzieć o dachówce wypalonej z gliny, niewytrzymałej na to działanie.




rys. 51

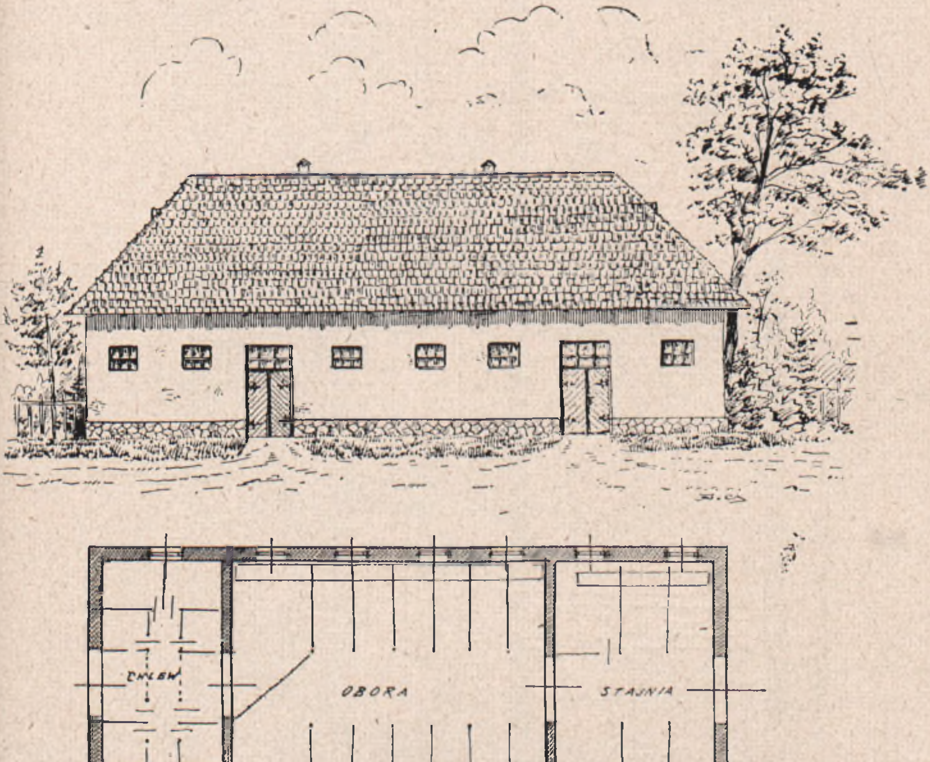
**Drugi duży bud. inwentarski**

6. Całkiem odmienny i większy typ budynku inwentarskiego jest uwidoczniony na rys. 53-m dla dużego gospodarstwa i dla folwarku.

Obora mieści 24 krowy z przegrodą na cielęta, a stajnia 8 koni i klacz. Obok nieduże mieszkanko dla woźnicy.

Każde sześć krów mają swój żłób, obok którego jest korytarzyk do zadawania paszy.

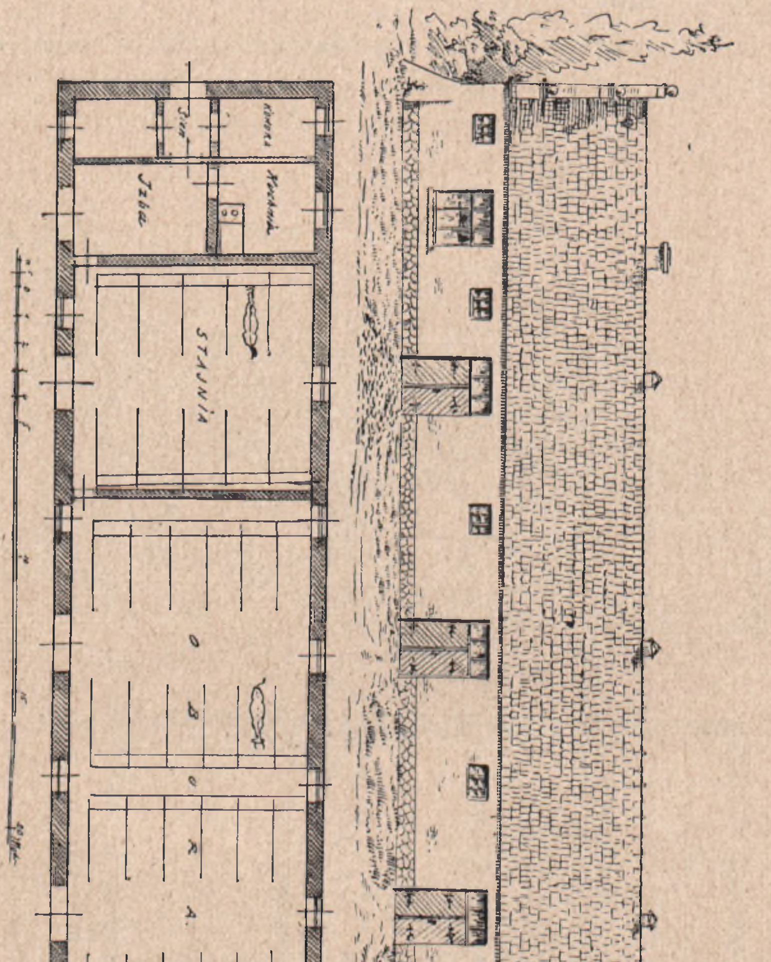
Dla przechowywania tej ostatniej jest skład na górze i dla tego dach jest podniesiony przez t. zw. *podstrzesze* (trempel).




rys. 52

Ten budynek, jako największy, pokazany jest ze szczegółami wiązań dachowych, posadzki, duszników, żłobów i t. d.

Rys. 54 przedstawia przekrój tej budowli.

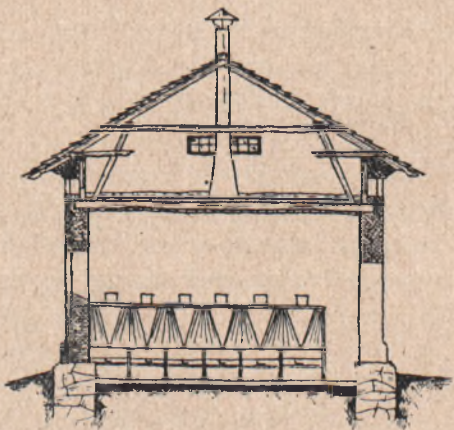



rys. 53

## WEWNĘTRZNE URZĄDZENIA OBORY I STAJNI.

**Drzwi** Na wszystkich planach widzimy, że okna i drzwi w oborze i stajni są sporych rozmiarów.

Drzwi muszą być dosyć szerokie, otwierające się na zewnątrz. Mogą one oddać znaczne usługi przy wyprowadzaniu zwierząt podczas pożaru. W oborze i w stajni drzwi trzeba dawać najmniej 1,8 m. szerokie i około 2,3 m. wysokie, w chlewach 0,8 — 1,2 m. szerokie i 1,7 — 2 m. wysokie.



rys. 54

**Okna** Wymiary okien w budynku inwentarskim też muszą być spore, aby dużo przepuszczały światła i powietrza.

Najmniej są one 0,8 m. szerokie i z 0,6 m. wysokie, a w większych oborach 1,2 m. szerokie i 0,8—1 m. wysokie i bezwarunkowo muszą być otwierane.

Najpraktyczniej otwieranie to urządzić, dając pośrodku bocznych ram okna poziome ośki, obsadzone w futrynie. Okno takie należy otwierać dolną ramą nazewnątrz, a górną wewnątrz. Wtedy świeże powietrze wchodzi przez dolny otwór okna, a opary z obory ulatują górnym otworem (rys. 55).

**Przewietrzanie** Na tym rysunku widzimy jeszcze przewód (kanał) w formie litery „Z”, doprowadzający świeże powietrze do wnętrza obory.

Wogóle przewietrzanie obór i stajen potrzebne jest dla zdro-

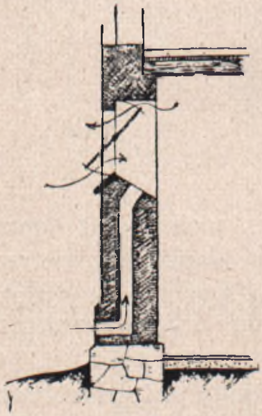
wia zwierząt, a szczególnie niezbędne w tych pomieszczeniach gdzie bydło stoi na nawozie.

Wywietrzniki (wentylatory) są różnego rodzaju.

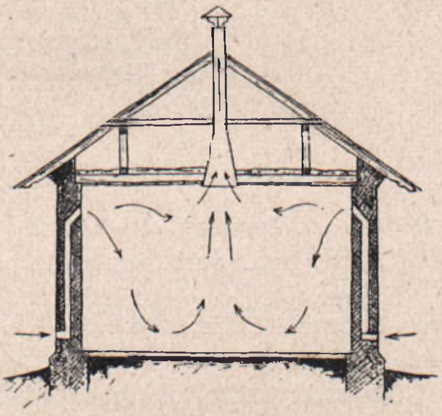
Jedne takie, jak pokazane na rys. 55. Inne znów polegają na otworach w podłużnych ścianach obory u góry pod powałą, i najczęściej są robione z zamurowanych co parę metrów rurek drenarskich o 50 — 70 mm. średnicy. Działają jednak takie wywietrzniki nieprawidłowo i nie odświeżają należycie wnętrza budynku.

Trzeci rodzaj wywietrzników to są t. zw. duszniki — czworokątne rury zbite z desek i tarcz 0,3—0,5 m. (w kwadrat) szerokich, przechodzące przez powałę, przez strych i wystające na 0,5—08 m. po nad dach.

Duszniki są trochę rozszerzone u dołu i zaopatrzone w daszek, chroniący od deszczu i śniegu. Praktycznie jest dać wewnątrz na krzyż cztery deski na całą wysokość dusznika łączące węgły. Wtedy przy każdym wietrze dusznik działa doskonale.



rys. 55



rys. 56

Dla szczelności należy dusznik obić na zewnątrz blachą lub tekturą smołowcową, a jeszcze lepiej otoczyć dusznik rurą 7—10 cm. szerszą od niego i przestrzeń między deskami wypełnić torfem lub sieczką. Szczelność ta jest szczególnie konieczna w dusznikach, które przechodzą przez poddasze, służące jako skład na paszę. Bez tego bowiem pasza nasiąka wyziewami z obory, traci swe własności i zwierzęta niechętnie ją jedzą.

Duszniki dają zawsze pośrodku szerokości budynku w odległości od siebie 3—5 m.

Najlepsze przewietrzanie osiąga się przy połączeniu w jednym budynku wywietrznikików w ścianach w formie „Z”, o których już mówiliśmy, z dusznikami. Wtedy powietrze świeże, wchodząc z zewnątrz przez otwory ściennych wywietrzników, ogrzewa się w oborze i, podnosząc się do góry, porywa opary i smrodliwe gazy do dusznikow. Na rys. 56 strzałki pokazują to krążenie.

**Polepa** Dobra powała z polepą są w oborze i stajni bardzo potrzebne, bo latem łagodzą upał, a w zimie chronią od chłodu. Polepa przytem broni wnętrze budynku od dachowego ognia, a prócz tego przez swoją szczelność chroni paszę, znajdującą się na poddaszu, od przesiąkania smrodliwemi gazami i od psucia się.

Te gazy a szczególnie opary źle działają na belki i deski powały, które szybko murszeją; więc, o ile gospodarza stać na to, należy podbić belki łatami, a do tych łat przybić siatkę żelazną i wytynkować cementową zaprawą. Cement i beton doskonale się trzymają i są odporne na działanie gazów.

Ostatnimi czasy budują także obory bez powały z płaskim dachem z tektury smołowcowej (papy).

**Dach bez powały** Taki dach bez belek i powały jest tani. Aby było ciepło w budynku, krokwie podbijają deskami lub łatami, a do tych łat przybijają żelazną siatkę i tynkują cementową zaprawą.

Pomiędzy dachem a sufitem nasypują suchego torfu, nad warstwą którego pozostawiają pustą przestrzeń, a powietrze znajdujące się w niej też chroni od zimna i upału (rys. 57). Dla tej przestrzeni trzeba pozostawić połączenie z powietrzem zewnętrznem, aby był przewiew, chroniący krokwie i deski poszycia od gnicia.

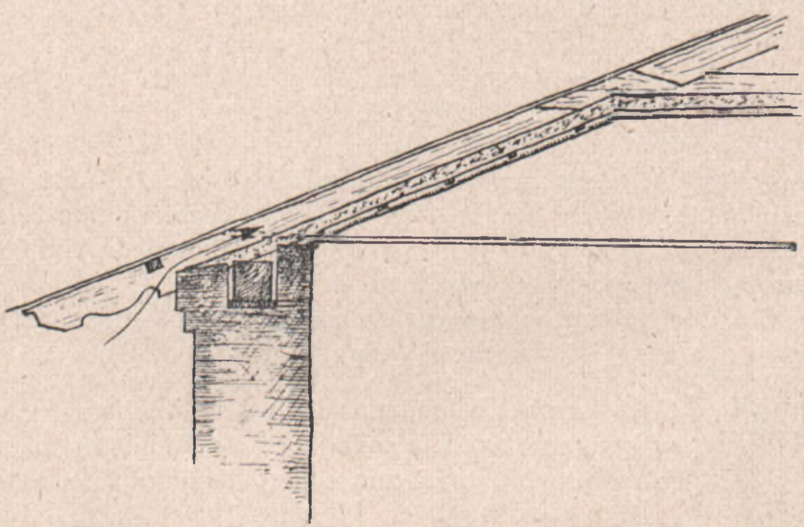
**Posadzka** Niezmiernie ważną sprawą dla gospodarki rolnej jest przechowywanie nawozu.

Większość rolników jest zdania, że nawóz daleko lepiej się przechowuje, jeśli na nim stoją krowy. Do tego jest niezbędna nieprzesiąkliwa posadzka ze spadem od żłobu do ścieku, który przechodzi tam, gdzie stoją tylne nogi zwierząt i służy do odprowadzania gnojówki do specjalnej studzienki nazewnątrz budynku.

Najprostszy sposób urządzenia posadzki polega na ubiciu warstwy gliny grubej na 15 — 20 cm.

Mając kamień polny pod ręką, dobrze jest posadzkę i ścieki szczelnie nim wybrakować, Najlepiej jednak dać posadzkę z warstwy betonu grubej na 7—10 cm.

**Żłoby z drabinami** Opisem żłobów zakończymy ten dział. Wiedzą dobrze gospodarze hodujący krowy, że „krowa krowie nierówna”. Jedna nic nie warta, dużo je i ryczy, a mało mleka daje, a druga poczciwa w miarę zwiększania paszy coraz to więcej odpłaca za to zwiększoną ilością mleka. Chcąc mieć



rys. 57

korzyść z obory, trzeba każdej krowie wydzielać osobną paszę: lepszym krowom więcej, a gorszym mniej, bo te są jak bezdenne beczki—pakuj paszę w nie, pakuj, a więcej mleka nie wyciśniesz.

Aby marna krowa nie kradła paszy dobrej sąsiadce, trzeba dać żłoby z drabinami, u których szczeble są rozwarte tam, gdzie stoi krowa, tak że może swobodnie wsunąć swój łeb do żłobu i spożywać paszę; a między krowami szczeble są gęste, więc zabezpieczają każdą krowę od złodziejek sąsiadek.

Nad każdem stanowiskiem są umieszczone u góry drabiny tablice z numerem każdej krowy; na tablicy zapisuje się, kiedy krowa była pokryta, kiedy się ocieliła, a oprócz tego, wiele

dostaje paszy treściwej, oraz jaką ilość kwart mleka dziennie daje. Jest to niezbędne dla kontroli.

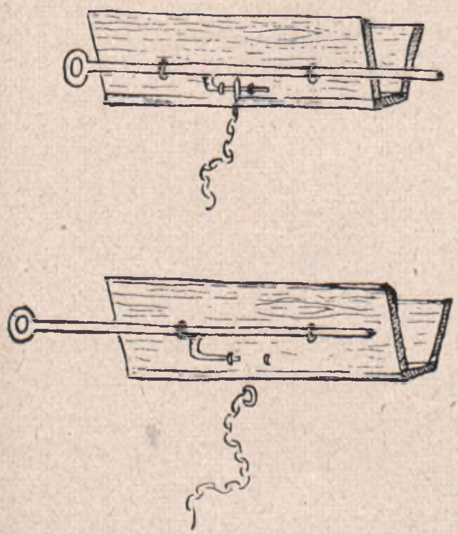
Na rys. 54 są narysowane takie właśnie żłoby.

Tam również widzimy, tylko przedstawione w zanadto małych rozmiarach, bardzo ważne urządzenie do szybkiego spuszczania odrazu wszystkich krów z uwięzi podczas pożaru.

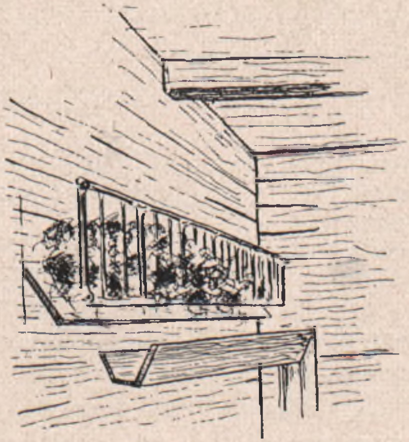
Do przodu żłobu u dołu przybite są skoble, przez które przechodzi żelazny pręt 20 mm. gruby, zakończony rękojeścią.

W miejscach, gdzie stoją krowy, są przypawane krótkie haki z półcalowego żelaza, zasunięte każdy w dwa skobelki, pomiędzy któremi jest nanizane kółko od łańcucha uwięzi (rys. 58).

Podczas pożaru wystarczy pociągnąć za rączkę; wtedy wszystkie kółka spadają z haków, zwalniając krowy z uwięzi.



rys. 58



rys. 59

**Żłoby w stajni**

Na zakończenie parę słów o żłobach i drabinach na siano w stajniach.

Zwykle drabiny są przybite do ściany pochyło i koń, sięgając po siano lub koniczynę, zadziera łeb do góry i często zaprusza sobie oczy okruchami siana i kurzem. Wyciągając kłak koniczyny, obija on o szczeble drabiny kwiaty i listki, najpożywniejsze części tej paszy, które spadają gdzieś poza żłób i giną w nawozie.

Aby zaradzić złemu, trzeba dać drabinę zupełnie pionowo na jakieś 0,5 m. od ściany, a u spodu jej przybić do ściany skośną deskę, żeby dolna krawędź jej była pod samą drabiną i zarazem nad żłobem. (Rys. 59).

Przy takiem urządzeniu konie nie zadzierają głowy przy jedzeniu siana i przez to nie chorują na oczy; a obite o szczeble listki koniczyny i kwiaty staczają się po pochyłej desce i wpadają do żłobu, gdzie je konie zjadają z obrokiem.

## PRZECHOWYWANIE NAWOZU.

Im troskliwiej gospodarz przechowuje nawóz, tem więcej jest on pożywny dla roślin.

Nie zawsze można tak oborę urządzić, aby krowy stały na nawozie, który, jak wyżej było powiedziane, najlepiej w ten sposób się przechowuje. Wypada czasami koniecznie nawóz z obory wyrzucać, szczególnie jeżeli budynek jest niski.

**Wyługowywanie nawozu przez deszcze i słońce**

Na nawóz, wyrzucony na podwórze wprost, źle działają przedewszystkiem deszcz i woda płynąca po dziedzińcu, wyługowując i unosząc najpożywniejsze jego cząstki, następnie słońce, prażąc i susząc nawóz, wskutek czego ulatnia się tak pożądany w gospodarstwie azot; wreszcie przewiew powietrza, od którego nawóz schnie i pozbywa się również pożywnych własności.

A zatem, jeżeli chcemy tę cenną dla naszych pól omastę dobrze przechować, powinniśmy możliwie zabezpieczyć wyrzucany nawóz od dostępu powietrza, od deszczu i wody oraz od prażenia słońca.

Do tego właśnie służy gnojownia.

**Gnojownia**

Jest to płytki dół, wykopany na podwórzu w pobliżu obory i stajni, aby niedaleko było nawóz wynosić. Najlepiej dół wykopać za szczytem budynku inwentarzowego, jak najdalej od mieszkania.

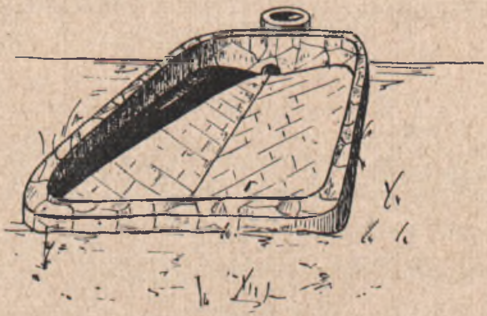
Wielkość dołu t. j. długość i szerokość, zależy od ilości inwentarza. Na jedną sztukę wypada najmniej 3 metry kwadratowe powierzchni (najwięcej 5 m. kw.).

Dla 8 naprz. sztuk gnojownia ma 3×8=24 m². Jeżeli ją zrobimy 6 m. długą, to musi być 4 m. szeroka. Głębokość gnojowni bywa od 0,5 do 1 m.

Dół otoczyć należy dokoła niskim wałem na 0,3—0,5 m. wysokości, dla ochrony nawozu od wody, płynącej po podwórzu po ulewnych deszczach lub z roztopów wiosennych.

Wał należy ubijać z gliny, z ziemi lub wymurować z kamieni albo cegły.

Posadzka w gnojowni musi być nieprzesiąkliwa albo ubita z gliny, albo szczelnie wybrukowana, a jeszcze lepiej wybetonowana na 7—10 cm. Ma ona podwójny spad: od bocznych podłużnych ścian do środka i od jednej poprzecznej ściany do drugiej bliższej obory, aby gnojówka z nawozu mogła tym spadem ściekać do studzienki, leżącej między gnojownię a oborą, z której też do tego zbiornika prowadzą gnojówkę osobne ścieki. (Rys. 60).



rys. 60

Studzienka na gnojówkę musi być zaopatrzona w podwójną pokrywę, dzięki której gazy z niej się nie ulatniają i nie zakażają dokoła powietrza.

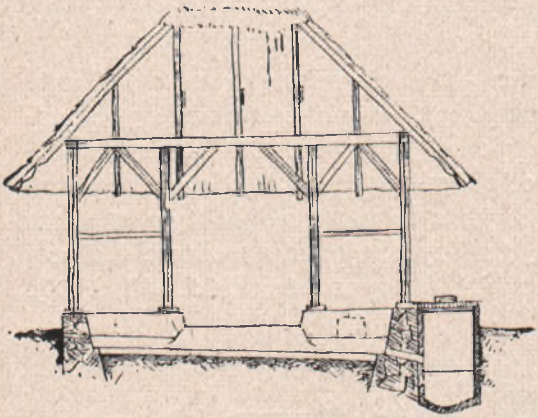
W lepiej urządzonych gnojowniach wał w podłużnych swych ścianach zniża się i formuje łagodny wjazd do dołu, aby wóz mógł łatwo wjechać do środka gnojowni i, naładowany nawozem wyjechać w pole. (Rys. 61).

Nad gnojownią trzeba urządzić lekki daszek na słupach, dający cień i chroniący nawóz od deszczu.

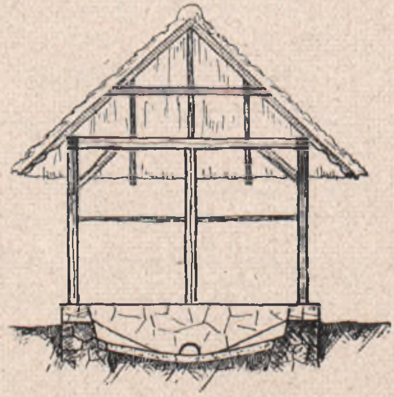
Dla ocienienia gnojowni dobrze jest posadzić z południowej strony gęsto ulistwione drzewa i krzewy.

Do słupków, podpierających daszek, przymocowują dokoła żerdzie, które w miejscu przejazdu w wale muszą być wyjmowane. Żerdzie służą jako ogrodzenie dla krów.

Do tego ogrodzenia wpędzają krowy po wypuszczeniu ich z obory dla przewietrzenia się; krowy, chodząc po gnojowni,



ry. 61



rys. 62

udeptują nawóz, którego wewnętrzne warstwy dzięki temu zabezpieczone są od dostępu powietrza i lepiej się przechowują.

Rys. 166 przedstawia przekrój podłużny, a rys. 62 przekrój poprzeczny takiej gnojowni. Daszek na niej jest lekki glinianosłomiany.

**Ustęp** Gdy się tak pisze o tych niepachnących urządzeniach, to już z porządku rzeczy wypada tu powiedzieć o gorszem jeszcze, bo o ludzkim kale.

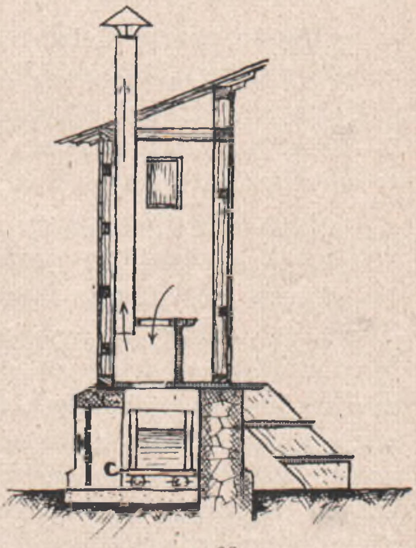
Czystość utrzymać koło budynków gospodarskich nie jest tak łatwo, bo zawsze coś ciągnie ludzi w potrzebie za oborę lub stodołę, a nie wiedzą oni, że marnują ten najcenniejszy ze wszystkich nawozów i zabrzydzają obejście, a nieraz narażają się na zaziębienie. Wiadomo jest, że dorosły zdrowy człowiek może przysporzyć tego nawozu rocznie za kilkadziesiąt złotych.

Należy więc skrzętnie zbierać ten cenny dla roli nawóz i wybudować ustęp.

Miejsce trzeba wybrać nie zablizko domu, najlepiej w pobliżu gnojowni.

Drewnianą budkę, uszczelnioną listwami, stawia się na 0,8 — 1-metrowem podmurowaniu z możliwie szczelnemi drzwiczkami z tyłu do wyciągania przez nie kubła albo skrzyni na płozach lub kółkach z hakiem do orczyka.

Z pod deski, na której się siada, daje się pionowy wywietrznik, rurę drewnianą 20—30 cm. szeroką, wychodzącą po nad dach ustępu z daszkiem u góry. (Rys. 63).



rys. 63

Świeże powietrze, wchodząc przez otwór w desce, wyciąga wyziewy do wywietrznika i przez to w ustępie niema żadnej prawie woni.

Dla zupełnego jej usunięcia i dla lepszego przechowywania nawozu dobrze jest przesypywać często odchody torfem; gdy zaś go trudno dostać, to próchnicą lub zwykłą ziemią.

Nawóz z ustępu najlepiej jest wywozić na kupę kompostową, którą należy założyć w pobliżu tego miejsca.

Na nią wyrzuca się różnego rodzaju odpadki, śmiecie, popiół z pieca, wycięte chwasty, zielsko i zawartość ustępu. Dla otrzymania lepszego kompostu, który jest niezmiernie pożywnym nawozem dla ogrodu i pod warzywa, przerabia się kupę od czasu do czasu, przekopując łopatą i przesypując dla odkwaszenia wapnem.

Ziemia kompostowa nietylko, będąc niezwykle urodzajną, podnosi gospodarkę, ale i wchłania wszelkie nieczystości i odpadki, które cuchnąc mogłyby zakażać wokoło powietrze. Ten ostatni wzgląd jest bardzo ważny i wpływa na podniesienie zdrowotności zagrody.

## STODOŁY.

**Rozmiary stodoły**

Wielkość stodoły oblicza się stosownie do posiadanej ornej ziemi.

Ludzie doszli z praktyki, że w stodole 3—3,5 m. wy-

sokiej i 6 m. szerokiej, na każdy 1 metr długości sąsieka może się pomieścić plon z jednej morgi pola.

Dla 10-morgowego gospodarstwa potrzebna jest zatem długość sąsieków 10 metrów. Doliczając 4 metry na klepisko, idące wpoprzek stodoły, otrzymamy jej wymiary: Cała długość wyniesie 12 metrów, przy 6 metrach szerokości i 3 — $3^1/_2$ m. wysokości.

Jest to bardzo mała stodoła. Przy większem gospodarstwie, ma się rozumieć, stodoła winna mieć większe rozmiary.

Naprz. długość klepiska t. j. szerokość stodoły wynosi 7—10 m. Szerokość klepiska 4—5 m., jeżeli ma tu stać młocarnia, to szerokość klepiska winna być 6 m.

Długość stodoły zależy od ilości plonu i sąsieków. Środkowy sąsiek pomiędzy dwoma klepiskami ma 12 — 15 metrów.

Wysokość stodoły bywa zazwyczaj od klepiska do belki 3,5—4,5 m, całkowita 7—8 m. rzadziej do 9 m.

W niektórych gospodarstwach widzieć można małe stodółki, mieszczące tylko klepisko i trochę zboża, resztę zaś zboża ustawiają w sterty. To znów spotyka się zamiast stodoły otwartą szopę, składającą się z dachu przeważnie papowego na nieobciosanych słupach i o nieobrobionem lekkiem wiązaniu dachowem, służącą do przechowywania zboża w snopach, i tylko mała część tej szopy posiada ściany, potrzebne do zamykania wymłotu i maszyn.

Prawda, że takie urządzenie jest tanie, jednak przedstawia podczas pożaru większe niebezpieczeństwo, bo lotny ogień po drewnianej nawet ścianie stodoły ześlizgnie się i zgaśnie, a jak zaleci taka iskra lub głownia na stertę lub pod otwartą szopę i padnie na słomę, mamy nieszczęście gotowe.

Ponieważ stodoła jest lekkim budynkiem, więc zamiast posad można dać pod podwaliny pniaki lub kamienie.

Do podwalin wpuszczone są słupy, na których leżą płatwy, a na tych ostatnich rzadkie belki, podtrzymujące wiązanie dachowe. Można też obejść się bez kosztownych belek i dać to wiązanie na skośnych sochach.

Na ściany można użyć gorszych desek i nabijać je wbrew przyjętemu zwyczajowi dosyć szczelnie, a to przez wzgląd na lotny ogień; natomiast porobić w ścianach podłużne wązkie otwory dla

ułatwienia przewiewu i zaopatrzyć je w gęste siatki, chroniące zboże od ptaków i od ognia lotnego.

Wskazane jest wymalować na zewnątrz drewniane ściany płynem, nadającym drzewu odporność na ogień i wilgoć, o czem będzie mowa dalej.

Ze względu na szczególnie częste po wsiach pożary na jesieni, kiedy stodoła jest pełna i mieści w sobie plon całoroczne- pracy, dach na stodole powinien być bezwarunkowo ogniotrwałyj

Ponieważ jest to budynek lekki, bez posad, więc i dach powinien być nieciężki. Najlepszym jest dla stodoły dach słomiano-gliniany.

**Stodoły murowane**

W stodołach masywnych (kamień, cegła), mury winny być budowane ze słupów, połączonych łukami, przestrzeń między słupami może być wypełniona cienkim murem.

Głębokość fundamentów pod słupy przy murowanych stodołach powinna mieć 1 m., wysokość cokołu 35 do 50 cm. Zaleca się na wysokości cokołu cementową warstwę, pokrytą papą, dla uniknięcia wilgoci. Słupy z kamienia polnego muszą mieć grubość 55—60 cm.

Przy stodołach masywnych trzeba zastosować wentylację pod postacią wązkich szpar w murze, które pojedyńczo lub grupami powinny być od siebie oddalone o 2—3 m. Szerokość takich otworów wentylacyjnych 14 — 20 cm., wysokość od 1 do 1,50 m. na wysokości 2 m. od ziemi. Forma tych otworów musi być łamana, aby śnieg lub deszcz nie dostał się do wnętrza. Dla ochrony zaś przeciw myszom i gniazdom ptasim trzeba zaopatrzyć je w siatkę.

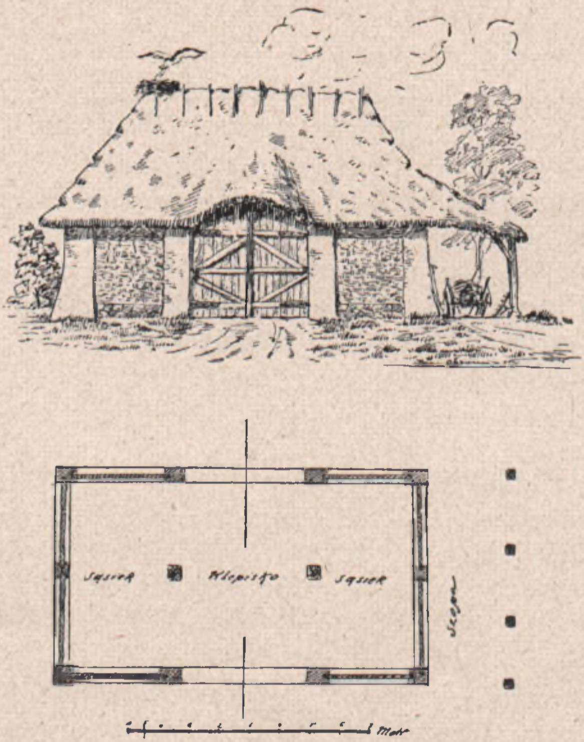
Wrota muszą być podwójne, i otwierane na zewnątrz. Przy stodołach zbożowych wrota od podwórza muszą otwierać się na zewnątrz, wrota zaś przeciwne (od pola) na wewnątrz. Najpraktyczniejsze, choć więcej kosztowne, są wrota rozsuwane na rolkach.

Wymiary wrót: szerokość nie mniejsza, jak 3,5 — 4 m.; wysokość 3,5—3,7 m. Aby zabezpieczyć części drewniane wrót od psucia i od ognia, należy pomalować je farbą ognioodporną.

**Klepisko** Urządza się klepisko przez nasypanie na wyrównaną ziemię gliny 30 cm. grubą warstwą, mocno uklepaną bijakami. Poczem polewa się parokrotnie wodą i mocno klepie się. Na zakończenie polewa się krwią bydlęcą i póty uklepuje, aż wilgotność na powierzchni zniknie.

Dla przykładu podaję tu dwa szkice niewielkich stodół.

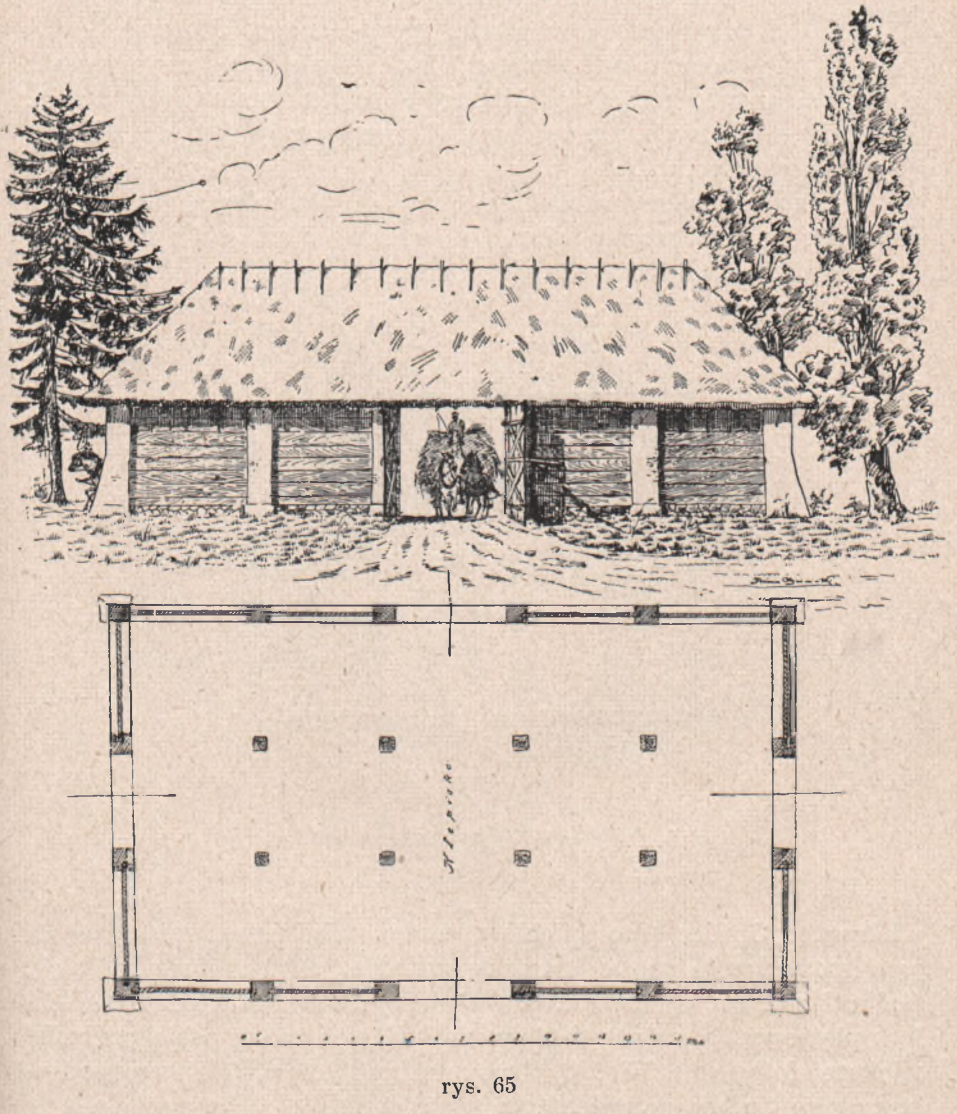
**Mała stodoła** Rys. 64 przedstawia małą stodółkę o 2 sąsiekach i klepisku poprzecznem. Słupy murowane. Ściany z plecionki chróścianej, są one i wrota pomalowane farbą ogniochronną. Dach ze słomy uglinionej. Z boku podcień na wozy.




rys. 64

**Stodoła większa** Na rys. 65 pokazana jest stodoła o dwóch krzyżujących się klepiskach: poprzecznem i podłużnem i 4-ch sąsiekach. Tego rodzaju urządzenie bardzo ułatwia zwózkę i pozwala stanąć kilku furom ze zbożem po skończeniu

zwózki wieczorem. Słupy są również murowane. Ściana z bali i wrota też pomalowane farbą ogniochronną. Strzecha z uglinionej słomy.



rys. 65

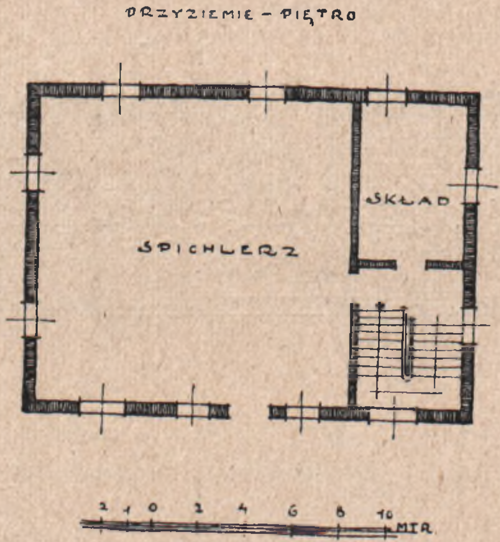
W razie większej ilości plonu i niewystarczających sąsieków, można zbożem zapełnić z obu stron podłużne klepisko, pozostawiając wolny przejazd przez klepisko poprzeczne.

## c. Śpichlerze i lamusy.

**Przeznaczenie śpichlerza**

*Śpichlerz* jest to budynek niezbędny w każdem większem i średniem gospodarstwie. Służy do gromadzenia i przechowywania wymłóconego zboża, przeznaczonego na sprzedaż, jak również do umieszczenia zbóż nasiennych, koniczyny, lucerny i innych pastewnyeh roślin, nawozów sztucznych, zakupionych i przygotowanych do zasiewu i rozsiania po polach.

Najważniejszym warunkiem każdego śpichlerza jest zabezpieczenie gromadzonego ziarna i nasion od wilgoci i stęchlizny oraz ognia. Pomieszczenia więc muszą być zupełnie suche i prze-




rys. 66

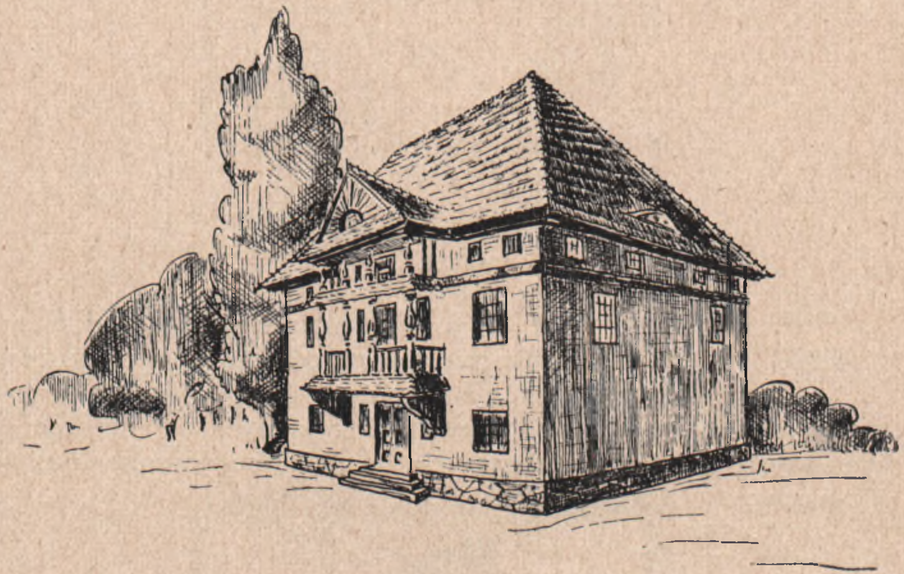
wietrzane. Oprócz tego śpichlerz winien mieć urządzenia ułatwiające gromadzenie zboża i wyładowywanie, a więc dźwig lub blok, podjazd z t. zw. rampą i t. d. Najwięcej ekonomicznym jest śpichlerz piętrowy, a nawet 2-piętrowy. Na ten mogą sobie pozwolić większe folwarki. W zwykłych naszych niewielkich gospodarstwach są budowane śpichlerze przyziemne.

**Śpichlerz niewielki**

Rys. 66 i 67 przedstawiają niewielki śpichlerz piętrowy. Na planie główną część powierzchni zajmuje pomieszczenie na skład zboża, mniejsza zaś jest prze-

znaczona na skład specjalny naprz. nawozów sztucznych lub też zastępuje częściowo lamus i służy do przechowywania cenniejszego sprzętu, jak uprzęży, skór, pasów napędnych do lokomobili, zapasowych części młocarni, żniwiarki i t. p.

Obszerna klatka schodowa ułatwia wnoszenie i znoszenie ładunków. Chociaż dla podnoszenia większych ciężarów. jak worki ze zbożem, służy blok umocowany u występu dachu. Występ ten przykrywa dwa niewielkie balkony, które służą do ułatwienia przyjmowania worków na piętro i strych, a również do wyładowywania śpichlerza.



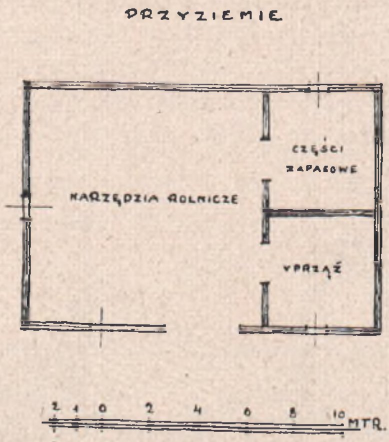
rys. 67

Ganki owe wraz z celowym występem nadają specjalny charakter budowli, spotykany często w starych naszych śpichlerzach.

**Przeznaczenie lamusa**

Lamus w gospodarstwach średnich i większych gra bardzo poważną rolę, służąc za skład rozmaitego sprzętu gospodarskiego i narzędzi rolniczych, jak również materjałów pomocniczych, niezbędnych w każdym folwarku, jak postronki, skóry, łańcuchy, gwoździe i t. p. W lamusie również przechowują się i części zapasowe do różnego

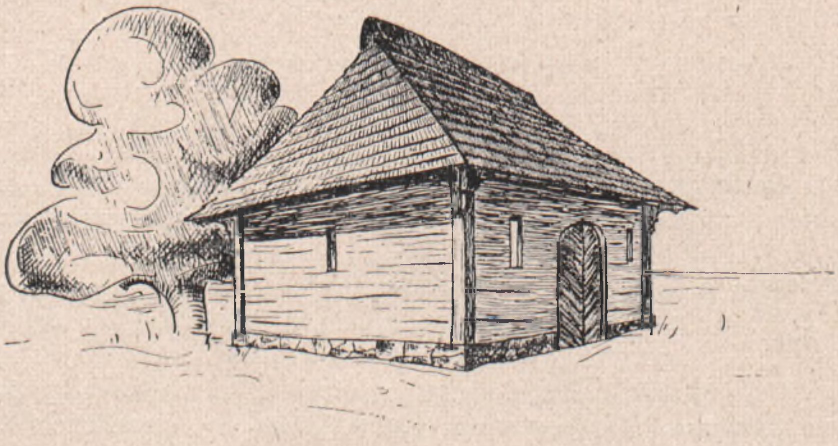
rodzaju skomplikowanych narzędzi, jak żniwiarki, młocarnie, lokomobila i t. d. oraz smarów do nich i do wozów. Nieraz pod lamusem znajdują się obszerne piwnice, przeznaczone na przechowywanie okopowizny, ziemniaków, buraków pastewnych i t. p.




rys. 68

**Lamus mały**

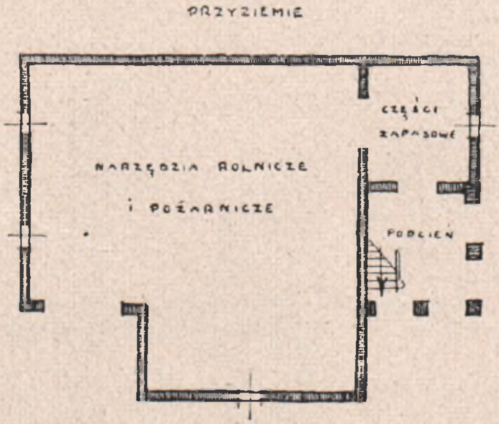
Na rys. 68 i 69 mamy lamus niewielki drewniany. ścianach zabezpieczonych od ognia, pokryty również uodpornionym gontem. Szerokie 3-metrowe wrota prowadzą do składu narzędzi rolniczych, a stamtąd do mniejszych składzików, służących do przechowywania uprzęży i zapasowych części maszyn.



rys. 69

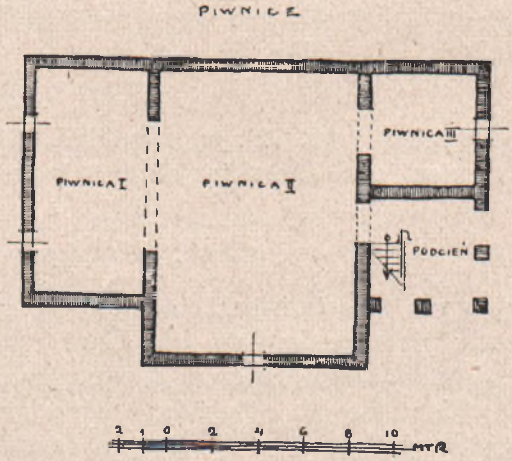
**Lamus większy** Większy lamus przedstawiają rysunki 70, 71 i 72. Narzędzia rolnicze zajmują tu bardzo dużo miejsca, obok mały skład na ich części zapasowe.

Dużo miejsca przeznaczono na podcień, gdzie mogą stać pługi, brony i inne mniejsze, proste narzędzia.




rys. 70

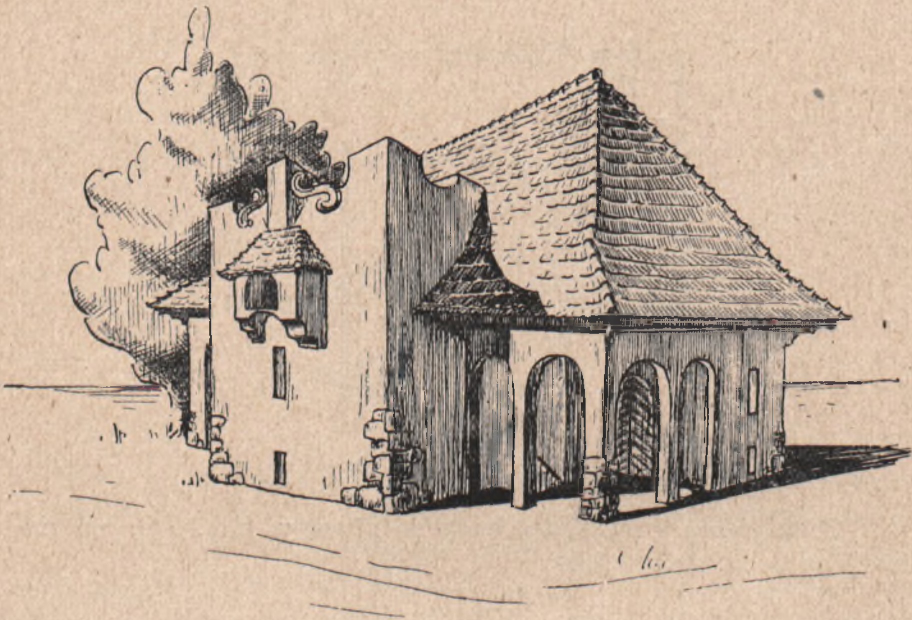
Z podcienia prowadzą schody do piwnicy (rys. 71), podzielonej na 3 oddzielne ubikacje.




rys. 71

Bardzo obszerne pomieszczenie jest na strychu pod wysokim dachem. Ono może częściowo zastąpić śpichlerz.

Do ładowania i wyładowywania tego pomieszczenia urządzony jest w naczółku (attyce) typowy wykusz, spotykany w starych śpichlerzach w Gdańsku.



rys. 72

Zewnętrzny wygląd (rys. 72), z wysokim dachem krytym dachówką i podcieniem nosi charakter starych budowli epoki Kazimierzowskiej.

Po tych, ogólnych zresztą i nieszczegółowych, opisach różnego rodzaju budowli, przechodzimy do omówienia poszczególnych składowych części budynków, przyczem główna uwaga musi być zwrócona na zabezpieczenie ich od pożaru i na racjonalne oszczędne użycie materjałów tańszych, a również na zastosowaniu ulepszeń, jak w samej budowie, tak i w wewnętrznych urządzeniach.

# IV. Składowe części budynków.

Każdy budynek składa się z elementów *(części) głównych*, jakiemi są posada (fundament), ściany i dach i *urządzeń wewnętrznych*, do których należą: powała (strop), podłoga (posadzka), drzwi, okna, kominy, piece.

## Główne części budowli.

### 1. Posada.

**Fundament** Posada czyli z cudzoziemska fundament, jest podstawą, na której opiera się cały ciężar każdego budynku. Od trwałości, wytrzymałości murów posady, zależy moc i trwałość danej budowli.

Posada w znacznej swej części znajduje się w ziemi, przyczem spód jej winien spoczywać na twardym pewnym gruncie.

**Rowy pod posadą** Na obranem pod dom mieszkalny lub inny budynek miejscu, możliwie najwyższem, kopią się rowy pod posadę tak głęboko, aby dno ich było cokolwiek niżej linji przemarzania gruntu. W naszym klimacie wynosi głębokość murów posady około 1 metra. Jeżeli grunt jest niepewny: dawne zasypisko lub torfowa ziemia, to pod większe budowle bije się nieraz pale, lub też urządza się botonową podeszew.

Przy zakładaniu posady w miejscowości nizinnej, bagnistej, należy urządzić rodzaj drenów, rowków odciągających zaskórną wodę od posady.

**Rowki osuszające** W tym celu dokoła rowów pod posadą, nieco niżej dna ich, wykopuje się wązki rów, okalający posadę, a od węgła jego specjalnym rowkiem ze spadem skierowane muszą być wody gruntowe z owego rowu do najbliższej, niżej położonej łączki, rowu lub rzeczki. Rowy te drenowe zapełnia się kamieniami wielkości pięści i zwierzchu drobnemi gałęziami, faszyną lub w braku kamieni zakłada się pęki grubych gałęzi, potem zakrywa się drobnemi i zasypuje się ziemią. Jeszcze lepiej jest założyć dokoła posady nazewnątrz, równo z jej spodem lub nieco niżej, rurki drenowe t. zw. sączki 50—60 mm. średnicy a rurę wspólną od węgła, odprowadzającą wodę, dać ze 100 mm. średnicy.

**Materjał na posadę** Najlepszy materjał na posadę są kamienie polne rozłupane prochem, lub przywieziony z kopalni, mocny, twardy wapniak i piaskowiec.

W braku kamienia posadę muruje się z cegły, co dosyć drogo wypada.

Chcąc mieć tańszą posadę pod niewysoki budynek, można ją ubić z zaprawy piasko-wapiennej z dodaniem cementu w stosun- $^1/_2$—$^1/_4$ ilości wapna.

Jeżeli jest dużo żwiru, to można posadę wymurować z pustych kamieni betonowych.

W ostateczności posada z cegły surówki, lub ubita ze ścisłej gliny, może trzymać na sobie niewielki budynek, byleby była zabezpieczona od wilgoci i wody zaskórnej przez obłożenie cegłą paloną z gliny, wąskiemi betonowemi kamieniami, a w braku innego materjału deskami, dobrze wysmarowanemi karbolineum lub smołowcem, chroniącym je od gnicia w ziemi.

Cokół t. j. występ zewnętrzny na posadzie, która jest zawsze grubsza od ściany wznoszonej na niej, musi być też zabezpieczony od zaciekania przez przykrycie blachą, cegłą paloną lub wreszcie deską ze spadem.

Posada musi być grubsza od ściany o jakieś 14—15 cm., czyli dla ściany murowanej w 2 cegły t. j. 55 cm. posada będzie w $2^1/_2$ cegły czyli 69 — 70 cm. i wzniesiona ponad poziomem ziemi o 40—60 cm. pod budynek mieszkalny, a ze 20—30 cm. pod budynek gospodarski, przyczem głębokość posady, o ile ten budynek niema masywnych ścian, może być nieco mniejsza.

Pod mniejsze stodoły i lżejsze szopy o ścianach drewnianych można posadę zamienić na szereg kamieni wkopanych do połowy, do $^3/_4$ w ziemi lub na zakopane pieńki.

**Stoki i ścieki** Dokoła posady, szczególnie pod dom mieszkalny muszą być urządzone *stoki* t. j. łagodny nasyp ubitej ziemi, idący spadem od posady do płytkiego ścieku, okalającego cały budynek z małym spadem i niewielkim rowkiem, odprowadzającym wodę deszczową jaknajdalej od posady. Stoki jak i ścieki muszą być wybrukowane lub obite warstwą betonu albo zwartej gliny na jakie 7 — 10 cm. grubo *).

---

*) Rysunek podany przy opisie podłogi.

Stoki i ścieki zastępują w wiejskich budowlach rynny i, odprowadzając wodę, zabezpieczają posadę od wilgoci.

Często jednak ludzie nie zwracają uwagi na tę konieczną ochronę i woda deszczowa ścieka pod posadę po wklęśnięciu, jakie zazwyczaj powstaje przy posadzie wskutek osiadania domu i powoduje stałą wilgoć, sprzyjającą gniciu podłogi i rozrostowi grzyba drzewnego.

Jak zabezpieczyć się od tego pasożytu, będzie mowa przy opisaniu urządzenia podłogi, a teraz trzeba podać radę, jak uchronić ściany od wilgoci.

**Izolacja** Po wymurowaniu lub ubiciu ścian posady do żądanej wysokości, powierzchnię ich wygładza się zaprawą piaskowo-wapienno-cementową lub cementową (na 1 miarę cementu 5 — 6 piasku) i polewa się przez kilka dni wodą dla dobrego skrzepnięcia. Już sama ścisła warstwa betonowej zaprawy jest pewnego rodzaju izolacją, częściowo chroniącą ściany od od przedostawania się wilgoci z posady. Jednak dla pewniejszego zabezpieczenia się należy zwierzchu ułożyć warstwę grubej tektury Nr. 000 lub t. zw. płótno gudronitowe.

Izolację można też sporządzić przez ułożenie kory brzozowej, wysmarowanej grubo smołowcem smołą lub dziegciem.

W większych budynkach dają grube szklanne tafle, ołowiane arkusze, lecz są to już materjały bardzo drogie.

Izolacja niezbędna jest dla tego, że ściany posady, bedąc stale w ziemi, zawsze ciągną z niej wilgoć, więc koniecznem jest niedopuszczenie jej do ścian.

## 2. Ściany.

**Przeznaczenie ścian** Ściany służą wogóle do ograniczenia pewnej użytkowanej przestrzeni i do jej zabezpieczenia.

Rozróżniamy ściany zewnętrzne i wewnętrzne.

Pierwsze służą w domach mieszkalnych i dla inwentarza, jako ochrona budynku od zimna i ciepła, a drugie dzielą budynek na szereg pomieszczeń mieszkalnych lub innych ubikacyj, przyczem niektóre ze ścian wewnętrznych również grają rolę ochronną od zimna, oddzielając naprz. pokoje od sieni, klatkę schodową od przedpokoju i t. p.

Ponieważ ściany każdego budynku stanowią główną jego część i koszt ich najwięcej obciąża daną budowlę, przeto niezmiernie ważną sprawą jest dobór odpowiedniego materjału na ich wzniesienie, który by dawał rękojmię mocy, trwałości, izolacji od zimna i gorąca, zdrowotności, a co najważniejsze zabezpieczenie od pożaru.

**Rodzaje ścian**

Ściany bywają wznoszone z różnego rodzaju materjałów i bardzo różnemi sposobami:

1. Ściany murowane z cegły palonej z gliny,
2. „ „ z kamienia,
3. „ „ z cegły piaskowo-wapiennej,
4. „ „ „ glinianej surówki,
5. „ „ z betonu komórkowatego.
6. „ „ z pustych kamieni betonowych,
7. „ narzucane z zaprawy betonowej z żużlem, „Non plus“,
8. „ ubijane z zaprawy piaskowo-wapiennej,
9. „ „ z gliny,
10. „ lane „
11. „ stawiane z bali i okrąglaków drewnianych i desek,
12. „ lepianki z drążków owijanych slomą z gliną.
13. „ z polan drewnianych z gliną,
14. „ stawiane t. zw. holenderskie, mające, jako podstawę szkielet z fasowanego żelaza z izolacją torfową w drewnianych deskach.
15. Ściany wznoszone z torfu uglinionego.

Opiszemy je wszystkie więcej lub mniej szczegółowo, w dziale traktującym materjały budowlane, a obecnie zwrócimy tylko główną uwagę na niektóre właściwości ścian wogóle i na używanie różnego rodzaju ścian w budowlach w stosunku do ich przeznaczenia.

**Rola ochronna ściany zewnętrznej**

Ponieważ ściana zewnętrzna nie tylko służy do ograniczenia pewnej przestrzeni, lecz głównem jej zadaniem w znacznej większości budynków jest ochrona od zimna, więc grubość ścian musi być odpowiednia, aby jak najmniej była przenikliwa dla zimna, ewentualnie dla gorąca.

Tu musimy nieco dłużej zastanowić się nad tą właśnie przenikliwością zimna lub ciepła czyli nad *przewodnictwem ciepła różnych materjałów* budowlanych, gdyż ta sprawa będzie nam potrzebna przy traktowaniu różnego rodzaju materjałów na ściany i dachy, czemu będzie poświęcony specjalny rozdział tej książki.

Wobec bowiem znacznych trudności w zdobywaniu i drożyzny materjałów budowlanych a również drogiej robocizny, zmuszony jest podać obszernie niektóre tańsze sposoby wznoszenia ścian i krycia dachów, które mogą być dostępne dla szerszego ogółu dając budowle niedrogie, zdrowe, a co najważniejsze, zabezpieczone od pożarów.

## PRZEWODNICTWO CIEPŁA RÓŻNYCH MATERJAŁÓW BUDOWLANYCH.

Ciepło wogóle rozprzestrzenia się trojakim sposobem: przez przewodnictwo, przez przenoszenie i przez promieniowanie.

**Przewodnictwo ciepła**

1. *Przy przewodnictwie* ciepło przechodzi od jednej cząstki ciała, więcej ogrzanej, do drugiej sąsiedniej zimniejszej, która znów oddaje część wchłoniętego ciepła następnej cząstce i t. d.

***Spółczynnikiem przewodnictwa ciepła (λ) nazywa się ilość ciepła w ciepłostkach *) (kalorjach), która przechodzi w ciągu godziny przez jakieś ciało na grubość 1 metra i przez przekrój 1 m² przy 1⁰ różnicy temperatur pomiędzy przekrojami, leżącemi o 1 metr od siebie.***

Spółczynniki przewodnictwa różnych ciał podaje tablica XIII. Są one określone drogą praktycznych doświadczeń.

Z tej tablicy widzimy, że najlepszą izolację (ochronę od zimna) tworzą materjały porowate i strzępiaste t. j. takie, w których są drobne pory (szparki), napełnione powietrzem, jak korek, wata, sieczka. torf. Powietrze również jest jednym z gorszych przewodników ciepła, lecz gdy jest unieruchomione, o czem zaraz powiem.

**Przenoszenie ciepła**

2. *Przy przenoszeniu ciepła* pewna ilość tego, wchłonięta przez jakiekolwiek ruchome płynne środowisko (wodę, powietrze), przenosi się razem z tem środowiskiem. Przy zetknięciu się płynu lub gazu (powietrza) z innem ciałem, on oddaje temu ciału część ciepła. Naprzykład w pokoju znajduje się napalony piec, z którego ciepło wchłania powietrze, znajdujące się przy powierzni pieca. Ogrzane cząstki tego powietrza, jako lżejsze, unoszą się do góry i płyną pod sufitem; zbliżając się do zimnej zewnętrznej ściany, oddają jej część ciepła.

---

*) Patrz część I str. 21.

# TABLICA I.

## Spółczynnik przewodnictwa ciepła (λ) rozmaitych ciał.

| CIAŁO | Ilość ciepłostek | CIAŁO | Ilość ciepłostek | CIAŁO | Ilość ciepłostek |
|---|---|---|---|---|---|
| Miedź | 455 | Mur z cegły | 0,66—0,7 | Sieczka, miał torfowy, mech | 0,07—0,09 |
| Żelazo | 80,2 | „ z kamienia łupanego | 2,6—4,2 | Korek | 0,1 |
| Kamień polny | 5,0 | | | Korkowa masa | 0,06 |
| Wapień | 3,4 | Drzewo dębowe[2]) | 0,29 | „ „ b. drobna | 0,035 |
| Piaskowiec | 2,3 | | | | |
| Beton żwirowy | 0,49—1,3[1]) | „ świerkowe[2]) | 0,13 | Tektura smołowcowa (papa) | 0,12—0,16 |
| Betonowa zapr. | 1,00 | | | Pilśń (wojłok) | 0,031 |
| Beton żużlowy | 0,29—0,38[1]) | Drzewo sosnowe[2]) | 0,15 | Wata | 0,047—0,059 |
| „ komórkowaty budowlany | 0,25 | Trociny | 0,055 | Popiół drzewny | 0,06 |
| „ na izolację | 0,055 | Piasek suchy | 0,28—0,33 | Powietrze nieruchome | 0,02—0,04 |

[1]) Przewodnictwo ciepła przez beton zależy od wielu czynników, od gatunku piasku, żwiru i tłucznia, od ścisłości masy, od sposobów ubijania, od porowatości składowych części (żużel) i t. p.

[2]) Wpoprzek włókien.

*Spółczynnikiem przenoszenia ciepła (l) nazywa się ilość ciepłostek, jaką wchłania i oddaje w ciągu godziny powietrze (lub woda) jakiemuś ciału na powierzchni stanowiącej 1 m². przyczem temperatura powietrza różni się od temperatury owego ciałao 1 stopień.*

Przy powietrzu zamkniętem l = 4 (nieruchomem).

Przy powietrzu ruchomem l = 6.

**Promieniowanie ciepła** *Przy promieniowaniu* ciepło przechodzi od jednego ciała do drugiego, nie znajdującego się w bezpośredniej styczności z pierwszem. O tem już była mowa w I części (str. 22).

Naprz. promieniujące ciepło zapalonej lampy lub świecy ogrzewa będące w pobliżu przedmioty, chociaż one nie dotykają płomienia lampy.

To zjawisko szczególnie intensywnie występuje podczas pożarów jako żar, bijący z gorejącego budynku.

*Spółczynnikiem promieniowania ciepła (s) jest ilość ciepłostek, którą w ciągu 1-ej godziny oddaje 1 kwadr. metr powierzchni jakiegoś ciała drugiemu ciału lub wchłania, gdy te ciała znajdują się w odległości od siebie o 1 m. a ich temperatury różnią się o 1⁰.*

Im więcej gładka jest powierzchnia danego ciała, tem mniej jest ono wstanie wchłaniać lub oddawać ciepła.

Dlatego też kafle w piecu ogrzewalnym używają się polewane (glazurowane), aby przez promieniowanie on nie mógł szybko oddawać ciepła i żeby je przez to dłużej utrzymywał.

Wypolerowana powierzchnia metalu lub innego ciała daleko mniej jest zdolna do promieniowania ciepła, niż surowa, szorstka, o czem można się przekonać z poniższej tablicy.

## TABLICA II.

### Spółczynnik promieniowania (s) różnych ciał (p. g. Wamslera).

| CIAŁO | Ilość ciepłostek | CIAŁO | Ilość ciepłostek | CIAŁO | Ilość ciepłostek |
|---|---|---|---|---|---|
| Woda | 5,0 | Gips | 3,6 | Żelazo kute polerowane | 0,45 |
| Tkaniny różne | 3,7 | Trociny | 3,53 | Mosiądz polerowany | 0,26 |
| Piasek | 3,6 | Żelazo lane | 3,17 | Farba olejna | 3,70 |
| Cegła, beton, kamień | 3,6 | „ kute | 2,77 | Szkło | 2,91 |
| Drzewo | 3,6 | „ zardzewiałe | 3,36 | | |

Znając wszystkie trzy spółczynniki przenikania i udzielania się ciepła, możemy przy pomocy powyższych tablic czynić potrzebne wyliczenia, posiłkując się wzorami, ustalonemi przez szereg doświadczeń i naukowych badań.

## WZORY DLA OBLICZEŃ PRZENIKANIA CIEPŁA.

**Zasadnicze wzory**

1. Ilość ciepła oddawana w ciągu 1 godziny na powierzchn ściany, wynoszącej 1 $m^2$. przy stykaniu się z powietrzem, zależy od ruchu powietrza, oraz od promieniowania powierzchni ściany i powietrza.

**Wzór Peclet'a**

Nazwijmy tę ilość współczynnikiem $\alpha$. Według Peclet'a

$$\alpha = l + s + (0{,}0075\ l + 0{,}0056\ s)\ (\Delta - \Delta_1)$$

gdzie $l$ — spółczynnik przenoszenia powietrza
$s$ — „ promieniowania (patrz tablica XIV)
$\Delta$ — temperatura na powierzchni ściany
$\Delta_1$ — „ powietrza.

Według Valerius'a i Grashofa spółczynnik przenoszenia ciepła: $l = 4$ dla wewnętrznego *) powietrza w spokoju
$l = 5$ dla zewnętrznego powietrza w spokoju
$l = 6$ „ „ „ w ruchu

**Wzór Ritschl'a**

Ilość ciepła, przechodząca przez daną ścianę w 1 godzinę, zależy od powierzchni tej ściany, od ilości ciepła, przechodzącego przez 1 $m^2$. ściany w jedną godzinę przy różnicy temperatury $1^0$ oraz od różnicy temperatury wewnętrznej i zewnętrznej.

Oznaczmy:

$W$ — ilość ciepła, przechodzącą przez daną ścianę w 1 godzinę.
$K$ — ilość ciepła, przechodzącą przez 1 $m^2$. ściany w 1 godzinę przy różnicy temperatur $1^0$.
$F$ — powierzchnia ściany w metrach kwadr.
$t$ — temperatura wewnętrzna.
$t_0$ — „ zewnętrzna.

Czyli $W = F.\ K\ (t - t_0)$.

Dla określenia wielkości $K$ używa się wzór Ritschl'a:

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\alpha_1} + \frac{e}{\lambda}$$

gdzie $\alpha$ spółczynnik oddawania ciepła przez 1 $m^2$. ściany zewnętrznej przez promieniowanie i przenoszenie (Peclet'a).

$\alpha_1$ — ten sam spółczynnik dla ściany wewnętrznej.
$e$ — grubość ściany w metrach.
$\lambda$ — spółczynnik przewodnictwa ciepła (tablica XIII).

Mając te wszystkie wzory, nietrudno będzie obliczyć przenikanie ciepła przez różnego rodzaju ściany pełne, puste, murowane z cegły i z betonu,

*) Wewnętrzne powietrze jest to powietrze w zamkniętej przestrzeni naprz. w małych lukach, gdzie ono nie może krążyć.

o czem przekonamy się w następnych rozdziałach, traktujących o specialnych materjałach budowlanych.

Należy tu jeszcze zauważyć, że powietrze nieruchome, jak widać z tablicy XIII, jest najlepszą bodaj ochroną od zimna i ciepła; więc wskazane jest przeprowadzenie w ścianie paru warstw powietrznych przez urządzenie luk, które wprowadzając każda jeszcze po dwie powierzchnie czyli nowe naturalne przegrody, utrudniają przenikanie ciepła, a przytem same również są doskonałą izolacją. Wyliczenie teoretyczne, stwierdzające te właściwości, będą podane niżej.

**Przykład** Dla przykładu obliczmy ilość ciepła ($K$) przechodzącą przez 1 m². ściany z cegły o grubości 2-ch cegieł t. j. 55 cm. przyczem na dworze jest mróz — 20° C., a w mieszkaniu bardzo ciepło + 20° C. *)

Posiłkujemy się wzorem: $\frac{1}{K} = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\alpha_1} + \frac{e}{\lambda}$

gdzie $e = 0{,}55$ a $\lambda = 0{,}69$ (z tablicy XIII).

Musimy znaleźć spółczynniki (promieniowania z przenoszeniem) na powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej, t. j. $\alpha$ i $\alpha_1$.

Przyjmujemy najniekorzystniejsze warunki t. j. duży mróz (—20°) i mocne napalenie (+20°).

Przy temperaturze na dworze (— 20°) i w mieszkaniu (+ 20°), różnica temperatur przy ścianie i w powietrzu t. j. $\Delta - \Delta_1$, jak stwierdza praktyka, stanowi najwyżej 5° jak na powierzchni ściany wewnętrznej, tak i przy zewnętrznej.

Zatem mając wzór.

$\alpha = l + s + (0{,}0075\, l + 0{,}0056\, s)\,(\Delta - \Delta_1)$

możemy znaleźć żądane współczynniki $\alpha$ przy wstawieniu wielkości:

$l = 6$ (powietrze w ruchu zewnątrz),
$l = 4$ (powietrze w spokoju wewnątrz),
$s = 3{,}6$ współczynnik promieniowania dla cegły (tablica XIV).

Zatem:

$$\alpha = 6 + 3{,}6 + (0{,}0075 \,.\, 6 + 0{,}0056 \,.\, 3{,}6).\ 5 = 9{,}93.$$
$$\alpha_1 = 4 + 3{,}6 + (0{,}0075 \,.\, 4 + 0{,}0056 \,.\, 3{,}6).\ 5 = 7{,}9.$$

Wstawiając te wielkości do wzoru Ritschl'a, otrzymamy:

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{9{,}93} + \frac{1}{7{,}9} + \frac{0{,}55}{0{,}69} = 1{,}0317.$$

Zatem współczynnik przewodnictwa ciepła dla ściany w 2 cegły będzie:

$$K = \frac{1}{1{,}0317}; \quad K = 0{,}97.$$

Czyli przy różnicy temperatur 1° na 1 m². ściany grubości 2 cegły przepuszcza w ciągu godziny 0,97 ciepłostki.

---

*) Najwięcej niekorzystne warunki.

Jeżeli mamy naprz. ścianę frontową długą 5 m. a wysoką 3 m. (bez okien), to ilość ciepła, którą ta ściana przepuści, będzie wynosiła:

$W = F. K (t - t_0)$

gdzie $F = 5 \times 3 = 15$ m². ściany.

$K = 0,97$ dla ściany 2 cegły grubej.

$t = 20^0$ (temperatura w mieszkaniu).

$t_0 = -20^0$ (temperatura na dworze: mróz).

$W = 15 . 0,97 . (20 + 20) = 582$ ciepłostki.

Dla zmniejszenia przenikania ciepła przez ścianę, tynkuje się ją z obu stron, co wywiera bardzo duży wpływ, ciepło bowiem wogóle, przechodząc z jednego środowiska w drugie (z warstwy tynku w mur, z muru do tynku), zatrzymując się, traci bardzo na intensywności przenikania, gdyż spółczynnik (*K*) znacznie wtedy się zmniejsza.

## NIEKTÓRE SZCZEGÓŁY TYCZĄCE SIĘ ŚCIAN.

**Grubość ścian zewnętrznych**

Ściany zewnętrzne z cegły daje się na grubość 2 cegieł; z innych zaś materjałów, u których przewodnictwo jest większe naprz. z łupanego kamienia, muszą być grubsze. Aby to uwydatnić, przytoczyć należy dane, zaczerpnięte z całego szeregu pomiarów, które dokonane były ze ścianami różnej grubości. Ściany te były murowane z palonej cegły i z kamienia łupanego.

Doświadczenia były prowadzone przy jednej i tej samej temperaturze dla obu rodzajów ścian.

W ciągu doby przez 1 m²

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| muru | ½ | cegły, | grubego | 13 cm | przepłynęło | 66 | ciepłostek |
| „ | 1 | „ | „ | 27 cm | „ | 54 | „ |
| „ | 1½ | „ | „ | 41 cm | „ | 43 | „ |
| „ | 2 | „ | „ | 55 cm | „ | 36 | „ |
| „ | 3 | „ | „ | 83 cm | „ | 31 | „ |
| „ | 4 | „ | „ | 111 cm | „ | 26 | „ |

W takich samych warunkach przez 1 m²

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| muru z | kamienia | o grubości | 15 cm | przepłynęło | 74 | ciepłostki |
| „ | „ | „ | 30 cm | „ | 66 | „ |
| „ | „ | „ | 45 cm | „ | 60 | „ |
| „ | „ | „ | 60 cm | „ | 54 | „ |
| „ | „ | „ | 76 cm | „ | 52 | „ |
| „ | „ | „ | 91 cm | „ | 49 | „ |

Z dwóch zestawień widzimy, że własności ochronne od zimna ściany murowanej z cegły są daleko większe, niż ściany kamiennej i że ta własność nie rośnie w stosunku prostym do zwiększania grubości ścian. Jednak powiększenie grubości muru zawsze wpływa na jego zdolność izolacyjną.

Ma się rozumieć że z niektórych materjałów budowlanych, mających zdolność izolacyjną większą od takiej zdolności cegły palonej, mogą być wznoszone zewnętrzne ściany daleko cieńsze i mniejszym kosztem.

**Materjały na ściany z dobrą izolacją**

Materjały owe mogą być sztucznie wytwarzane, a podstawą ich fabrykacji jest duża zdolność izolacyjna powietrza (naprz. w pustych kamieniach betonowych) lub też wytwarzanie całego szeregu odmiennych środowisk przez dobór różnorodnych materjałów, przez co podnosi się znacznie sumarycznie zdolność izolacyjna tych połączonych materjałów naprz. w ścianach *syst. holenderskiego* gdzie, jak zobaczymy dalej, utworzono 7 środowisk: warstwę tynku, drzewa, tektury smołowcowej, torfu, znów tektury, drzewa i tynku. Również beton komórkowaty, o którym niżej będzie mowa, daje wyniki bardzo dobre.

**Ściany wewnętrzne**

Oprócz ścian zewnętrznych, które jak widzieliśmy, grają tak poważną rolę w ochronie od zimna, budowle posiadają ściany wewnętrzne podłużne i poprzeczne. Ściany te łączą i wiążą dwie równoległe ściany zewnętrzne, oddzielają i ograniczają pewne pomieszczenia, a niektóre z nich chronią pomieszczenia ogrzewane od pomieszczeń chłodnych.

W ostatnich wypadkach te ściany wewnętrzne muszą również posiadać pewną grubość, aby dawały dobrą izolację, lecz już nie tak znaczną, jak ściany zewnętrzne.

Ściany wewnętrzne podłużne zazwyczaj niosą na sobie ciężar stropów lub belek powały i dlatego również muszą być wznoszone solidnie czyli mieć większą grubość a tem samem i wytrzymałość.

W domach mieszkalnych niektóre ściany są kominowe t. j. mają wbudowane przewody dymowe i kanały wentelacyjne. Są to ściany wewnętrzne rzadko zewnętrzne. One muszą być w tych miejscach odpowiednio zgrubione, aby przewody miały przekrój

odpowiadający ilości pieców ogrzewalnych lub innych. O tem szczegółowo będzie mowa w dalszych rozdziałach.

**Wysokość ścian**

Wysokość pomieszczeń bywa w domach mieszkalnych różna: od 2,5 do 4 m. (w pałacach) i więcej.

Wobec dążenia do oszczędnośri, ludzie nieraz dają bardzo niskie pomieszczenia. Naprz. we Francji na terenach, zniszczonych przez wojnę, odbudowywane obecnie osady otrzymują domy o pokojach zaledwie 2,35 m wysokich. W Anglji i Ameryce dają wysokość 2,5 —2,7 m.

Uważam, że jest to przesada, ujemnie mogąca wpływać na zdrowie. Wysokość pokoju winna wynosić od 2,7—3,0 m. Średnio 2,8—2,9 m.

## 3. Dachy i wiązania dachowe.

**Zadanie dachu**

Dach na każdym budynku stanowi główną osłonę jego i spełnia trzy zadania:

1) chroni od deszczu, gradu i śniegu.

2) „ „ palących promieni słońca,

3) „ „ zimna i gorąca.

Powinien spełniać i *czwarte zadanie,* bronić budynku od lotnego ognia i od żaru, bijącego z sąsiedniego miejsca pożaru czyli powinien mieć poszycie odporne na działanie ognia.

**Materjały na poszycie dachowe**

Materjały służące do pokrycia dachów, w stosunku do tej odporności, dają się podzielić na grupy:

1. *Pierwszą* stanowią *materjały ogniotrwałe,* zabezpieczające dobrze dach od pożaru:

a) dachówka wypalana z gliny, b) dachówka cementowa, c) eternit, d) warstwica (holccemnt);

2. *drugą — materjały częściowo ognioodporne,* nie zawsze jednak zabezpieczające dach od ognia:

a) blacha żelazna, b) — cynkowa, c) — miedziana, d) tektura smołowcowa (papa), e) ruberoid, f) łupek.

3) *trzecią — materjały łatwopalne*:

a) słoma, b) trzcina, c) gonty, d) dranica.

O materjałach poszczególnych, używanych do krycia dachu, będzie mowa w specjalnym rozdziale, traktującym o materjach

budowlanych. Obecnie należy pomówić ogólnie o wiązaniach i stopniu nachylenia płaszczyzny dachowej.

**Stopień nachylenia różnych dachów**

Nachylenie dachu zależy od materjału, którym dach ma być pokryty, od klimatu i opadów z nim związanych, a również od stylu budynku. Im materjał jest więcej gładki, nie zatrzymujący wody, a sam mniej waży, tem więcej dach może być płaski i odwrotnie materjały cięższe i niegładkie wymagają wiązań więcej stromych. Względy architektoniczne i estetyka zewnętrzna grają również bardzo ważną rolę: gotyk naprz. wymaga stromych dachów, styl włoski i arabski — dachu zupełnie płaskiego.

To w dużym stopniu zależne jest od klimatu, gdyż architektura celowo rozwija różnego rodzaju style, w wyborze których wysuwa się na pierwsze miejsce stosowanie się do warunków atmosferycznych danego obszaru. Dlatego też południowe budowle i na południo-wschodzię kryte są przeważnie płaskiemi dachami, gdyż nigdy nie bywają obciążone śniegiem, natomiast północne kraje, jak Skandynawja, Finlandja, Niemcy, Rosja północna mają dachy strome. W Polsce poszycie słomiane, gontowy dach i dachówka, obciążone w zimie śniegiem, wymagają dachów więcej stromych.

W stosunku do stopnia nachylenia rozróżniamy: dachy *płaskie,* dachy *o średniem nachyleniu* i dachy *strome.*

Nachylenie określamy zazwyczaj albo kątem lub też stosunkiem wysokości od kalenicy (grzbietu) dachu nad powałą, do całkowitej szerokości budynku t. j. wraz z grubością ścian (rys. 73).

**Dach płaski**

Płaski dach określa ten stosunek od $^1/_{12}$ do $^1/_6$ t. j. przy szerokości budynku naprz. 12 metr. wysokość grzbietu dachu wynosi od 1 — 2 m. czyli kąt nachylenia będzie dla $^1/_{12}$—około 9 stopni, dla $^1/_6$—około 18$^0$ (rys. 74 A).

Materjał nadający się do krycia dachów płaskich stanowi blacha żelazna i cynkowa, tektura smołowcowa, warstwica *), ruberoid.

---

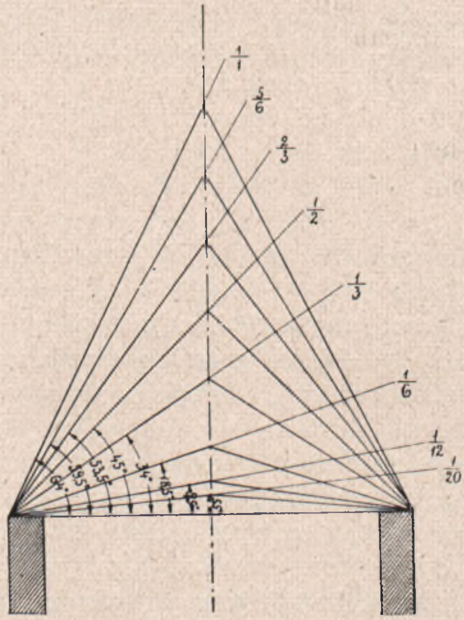
*) Dachy warstwicowe mogą mieć nachylenie b. małe $^1/_{15}$—$^1/_{20}$.

**Dach o średniem nachyleniu**

Dachem średnio pochyłym nazywamy dach przy stosunku wysokości kalenicy do szerokości budynku, leżącym w granicach o $^1/_3$ do $^1/_2$, to znaczy, że przy szerokości budynku 12 m. wysokość kalenicy wynosi od 4 do 6 m.

Przy stosunku $^1/_3$ — kąt nachylenia wynosi około 34°, przy stosunku $^1/_2$ — 45° (rys. 74 B).

Do krycia dachów o średniem nachyleniu używane są: łupek, eternit, gonty, dranica, słoma, trzcina i słoma ugliniana. Przy-




rys. 73

czem trzcina i słoma, gont, jak również strzecha słomiano-gliniana lepiej i dłużej się trzymają przy pochyleniu $^1/_2$.

Dla łupku i eternitu więcej nadaje się nachylenie około $^1/_3$.

**Dach stromy**

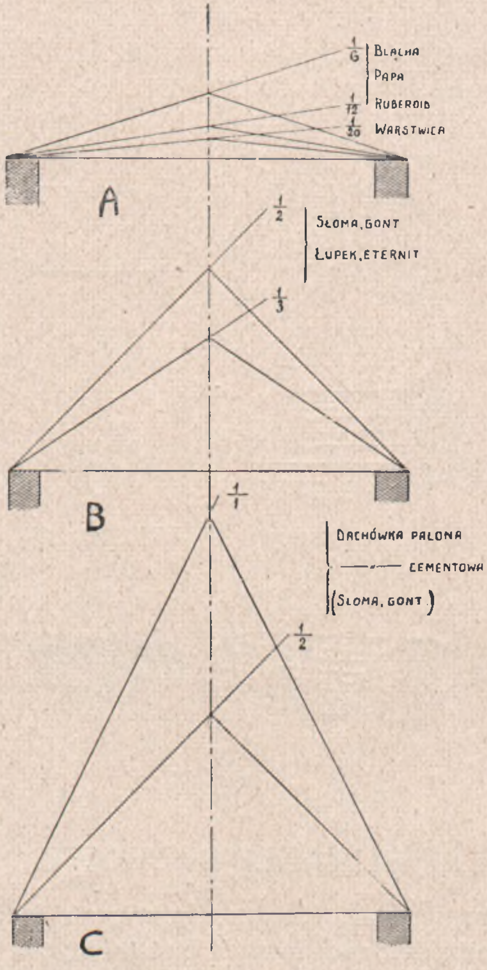
Granice dachu stromego leżą pomiędzy $^1/_2$ a $^5/_6$, rzadko dalej. Często nachylenie to stanowi $^2/_3$ czyli pod kątem około 54°, rzadziej — $^5/_6$, co odpowiada kątowi 60° (rys. 74 C).

Na strome dachy najlepiej nadaje się dachówka palona z gliny i cementowa. Strome dachy kryją również słomą, oraz

czasami gontem. I blachę miedzianą często widuje się na stromych dachach starych naszych świątyń.

**Rodzaje dachów**

Dachy wogóle dzielą się na jednochylne (rys. 75 A), dwuchylne (dwuokapowe) (C), namiotowe (B) i czterochylne, czterookapowe (D).

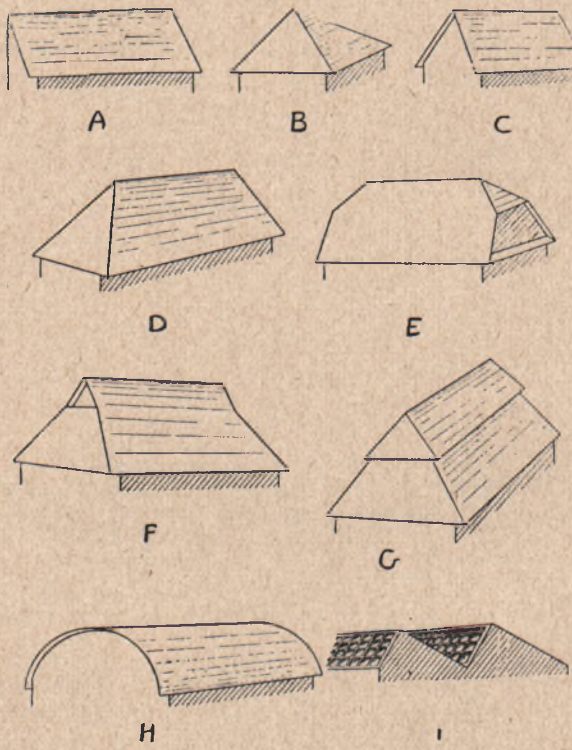



rys. 74

Oprócz tego bywają jeszcze dachy t. zw. łamane (mansardowe) i polskie (G) oraz na Podhalu i Wołyniu spotyka się dużo dachów t. zw. naczółkowych z małemi trójkątnemi szczytami przy

kalenicy (F). Bywają również stosowane dachy naczółkowe o wzniesionych szczytach (E).

Oprócz tych dachów są jeszcze używane (rzadziej) dachy półokrągłe t. zw. kolebczaste nad halami, dworcami (H), kopulaste na kościołach, fabryczne (I) i t. d.

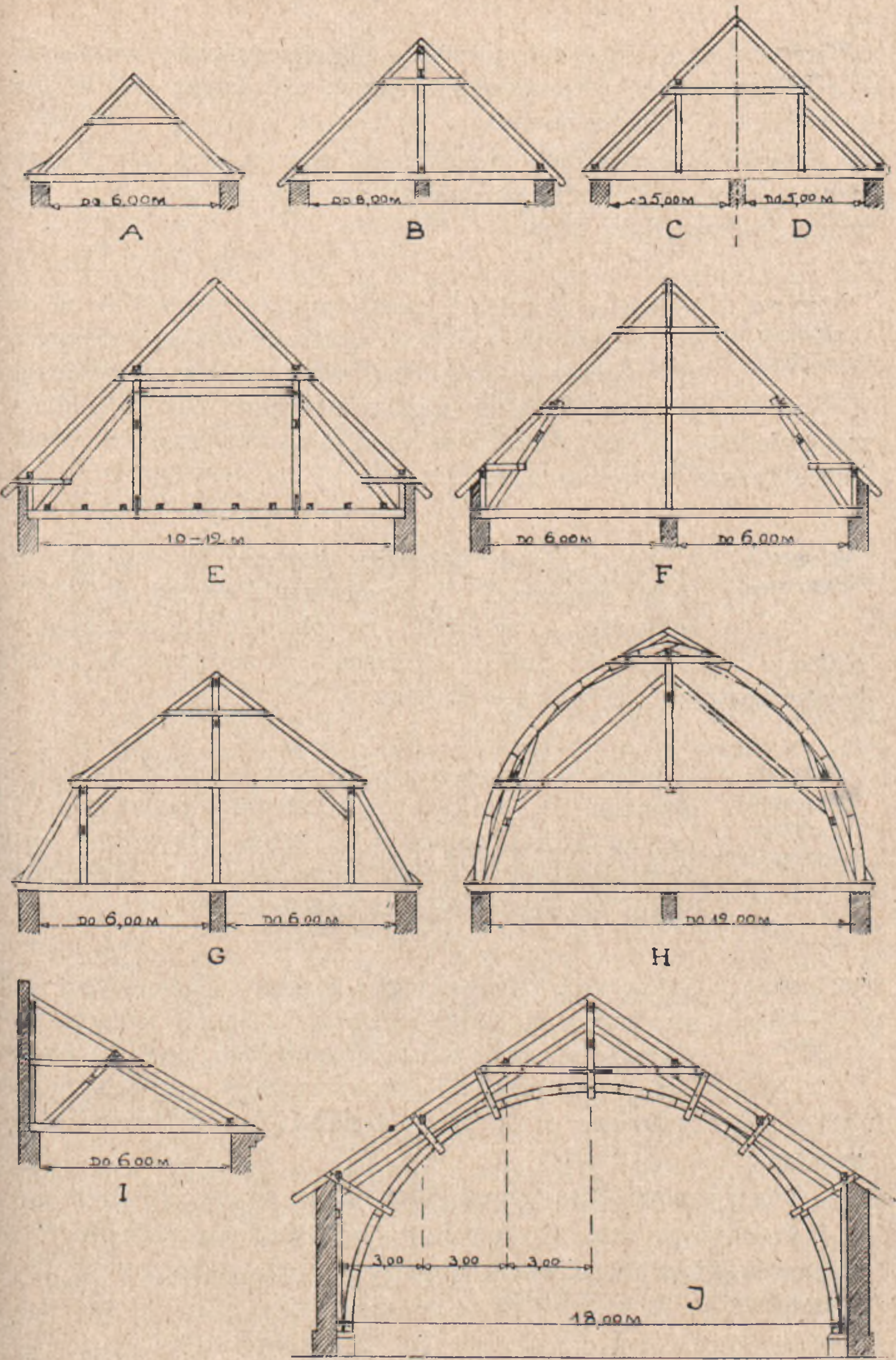



rys. 75

## WIĄZANIA DACHOWE.

Szczegółowe dane, tyczące się wiązań dachowych, znajdują się w podręcznikach i kalendarzach budowlanych. Tu pragnę tylko w paru słowach opisać wiązania najwięcej u nas stosowane, zwracając uwagę na oszczędne użycie materjału drzewnego i zabezpieczenie tego od pożaru.

Na rys. 76 jest pokazanych 10 różnych wiązań dachowych, używanych najwięcej.


DO 6,00 M
A
DO 8,00 M
B
DO 5,00 M
DO 5,00 M
C
D
10–12 M
E
DO 6,00 M
DO 6,00 M
F
DO 6,00 M
DO 6,00 M
G
DO 12,00 M
H
DO 6,00 M
I
3,00
3,00
3,00
18,00 M
J

rys. 73

**Wiązanie proste**

1. Z tych rys. pierwszy (A) przedstawia zwykłe wiązanie na budynku wązkim, składające się z jętki i 2-ch krokwi.

Krokwie wpuszczone w belkę. W naszem stylowem budownictwie domów i chat belki nieraz wystają na 1/2 — 1 m. poza ściany, tworząc duży okap.

**Wiązanie z górną płatwą**

2. Proste również wiązanie podaje rysunek B na budynku do 8 m. szerokim. Jętka tu znajduje się wysoko, a górne końce krokwi wspierają się na podłużnej płatwie, idącej w grzbiecie dachu. Płatew podtrzymują pionowe stojce z ramionami, osadzone na przejmie. Dolne końce krokwi oparte są o podstopnice.

**Wiązanie stójcowe**

3. Rys. C (lewy) pokazuje wiązanie na budynku do 10 m. szerokości. Krokwie wspierają się na dole na postępnicy, a w środku na płatwie, umieszczonej na stojcach z ramionami. Stojce osadzone są na przejmie i mają boczne zastrzały, równoległe do krokwi.

**Wiązanie stójcowe z obwodziną**

4. Podobne wiązanie przedstawia prawa strona tegoż rysunku (D). Różnicę tego ustroju stanowi obwodzina, na której opierają się jętki. Obwodzina osadzona jest na stojcach z ramionami i zastrzałami. Stojce też spoczywają na przejmie.

**Wiązanie z wieszarem**

5. Zupełnie odmienny typ wiązania dachowego przedstawia rys. E, gdyż podstawą wiązania stanowi wieszar uformowany z dolnego podciągu, dwóch stojców, dwóch zastrzałów i górnej rozpory, równoległej do jętki. Stojce związane są od spodu z podciągiem żelaznemi strzemionami.

Płatwy przechodzą ponad jętkami, jak na rys. C.

Podstopnice leżą tu nieco wyżej od dolnego podciągu wieszaru i opierają się na słupkach przy murku podstrzesza. Krokwie z zastrzałami łączą kleszcze.

**Wiązanie z pochyłemi podporami**

6. W wiązaniu, pokazanem na rys. F, każda krokiew opiera się na podstopnicy, podobnie ułożonej jak w wiązaniu na rys. E., oraz na 2 płatwach: grzbietowej, jak w wiązaniu (B.) i środkowej, opartej na pochyłych podporach z ramionami.

Każdą parę krokwi łączą dwie jętki: wyższa i niższa, (którą zastąpić mogą kleszcze.)

**Wiązanie dachu łamanego**

7. Rys. G. pokazuje dach łamany (mansardowy). Dolne krokwie spoczywają na płatwach wspartych na stojcach i są u spodu wpuszczone w belkę; a górne krokwie wspierają się na płatwie grzbietowej, są połączone u góry jętką, i dolne końce mają wpuszczone w belkę mansardową.

**Wiązanie dachu walcowatego**

8. Całkiem inny typ dachu przedstawia rys. H, dachu o walcowatej powierzchni.

Łuk, zastępujący krokwie, zbity jest z desek; opiera się na wiązaniu, które składa się z dwóch zastrzałów, wspierających stojec z ramionami do podtrzymania górnej płatwy, z dwóch płatew niższych, przechodzących nad jętkami i opartych o pochyłe podpory z ramionami.

**Wiązanie dachu jednochylnego**

9. Rys. I przedstawia wiązanie dachu jednochylnego. Każda krokiew ma oparcie w trzech punktach: u dołu na podstopnicy, w środku na płatwie, wspartej na skośnej podporze z ramionami i u góry — na płatwie górnej, ułożonej na stojcach przy ścianie.

Każda krokiew jest połączona kleszczami z podporą i ze stojcem przyściennym. Podporę podtrzymuje zastrzał, wpuszczany w belkę wraz z podporą.

**Wiązanie dachu ze stropem beczkowym**

10. Nad większemi salami, nad halami, na dworcach kolejowych, w uczelniach i kino-teatrach są nieraz stosowane beczkowe sufity.

Wiązanie, podtrzymujące taki sufit i połączone z dachem, jest pokazane na rys. J nad salą o rozpiętości do 18 m.

Szkielet stropu, zbity z desek, wspiera się na występach ścian lub na specjalnych filarach przyściennych.

Kleszcze w ilości siedmiu wiążą z dachem i podtrzymują strop.

Każda krokiew opiera się na podstopnicy i 3-ch płatwach, które podtrzymują stojce, wspierające się na zastrzałach.

**Stare polskie wiązanie**

Niezmiernie ciekawem jest wiązanie dachowe staropolskie, spotykane po naszych starych kościołach.

Jak widać na rys. 77 przedstawia on belkę kratową, przechodzącą wzdłuż dachu pośrodku nad nawą kościelną. Składa się z szeregu stojców, powiązanych z sobą podłużnym podciągiem, zawieszonym nad belkowaniem i 3-ma również podłóżnemi belkami, które łączą stojce coraz wyżej. Oprócz tego każdy stojec jest połączony jeszcze z 3-ma jętkami. Stojce mają cały szereg zastrzałów i ramion formujących kratę, znakomicie wiążącą cały ten ustrój.

Każdy stolec ma u dołu 4 zastrzały: z tych 2 łączą stolec z podciągiem i 2 — z belką powałową. (rys. 78).

Dlatego też w niektórych starych kościołach w Polsce główne drzwi wejściowe są nie pośrodku, a z boku szczytu lub też widzi się nieraz dwoje drzwi symetrycznie po obu bokach głównego szczytu. Właśnie ściany szczytowe w kościołach, na których ułożony jest podłużny wiązar, nie mogą mieć żadnego otworu, osłabiającego ich wytrzymałość.

Sporządzanie tego rodzaju kapitalnych wiązań, możliwe było w dobrych starych czasach, gdyż potrzebowało dużo doborowego materjału o potężnych rozmiarach. W obecnych jednak czasach, kiedy o dobry starodrzew jest coraz trudniej, z konieczności, wobec wysokich cen drzewnego budulca, zmuszeni jesteśmy do jaknajwięcej oszczędnego budowania się. Wypada tedy pomówić o oszczędnem użyciu drzewa na wiązania dachowe.

**Rozmiary części wiązań dachowych przyjętych w technice**

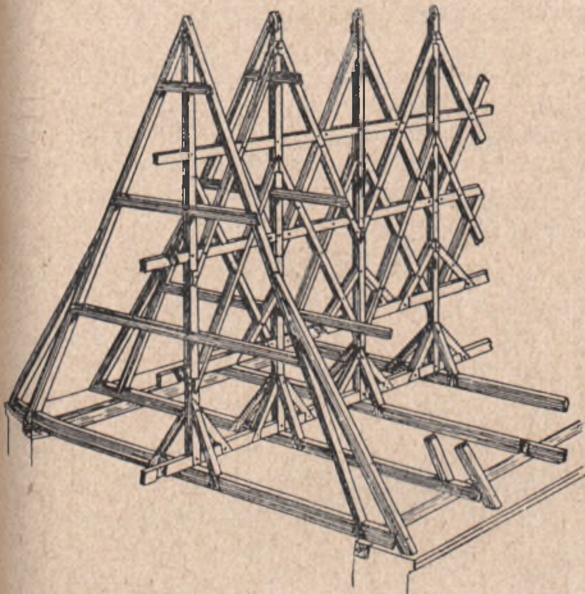
Na zasadzie szeregu obliczeń technicznych zostały ustalone dane, tyczące się przekroju i rozpiętości poszczególnych części wiązań.

Rozpiętość *krokwi* przyjęto od 3,5 do 5 m. wtedy krokiew może mieć przekrój $10 \times 14$ cm. do $12 \times 16$ cm. przyczem odstępy między krokwiami daje się:

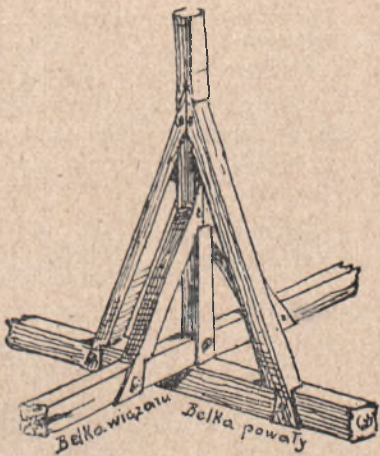
| | |
|---|---|
| Dla warstwicowego pokrycia . . . . . | 0,7—0,8 m. |
| Dla dachówki marsylskiej i karpiówki podwójnej lub w łuskę . . . . . . . . | 0,9—1,0 m. |
| „ „ karpiówki pojedyńczej . . | 1,0—1,1 m. |
| „ łupku, słomy, gontu . . . . . . | 1,0—1,2 m. |
| „ blachy i tektury smoł., eterninu . . | 1,1—1,3 m. |

Rozpiętość *jętki* przyjęto do 4,5 m przy przekroju 12×16 cm. do 14×18 cm. przy stojcu podwójnym—rozpiętość do 7 m.

Rozpiętość *płatew* 3,5—4,5 m przy przekrojach 18×22 cm. do 20×24 cm.



rys. 77




rys. 78

*Stojce* daje się średnio 16×18 cm., *zastrzały* 18×22 cm.

Podane tu są rozmiary średnie, których zwiększenie lub zmniejszenie zależy od rodzaju dachu, jego obciążenia, od pokrycia dachu, stopnia pochylenia i t. d.; za każdym razem te przekroje muszę być obliczone.

Powyższe rozmiary traktować należy jako normalne. Drzewo o tych rozmiarach można dostać na rynku drzewnym.

**Zaoszczędzenie drzewa na wiązania**

Chcąc jednak budować się oszczędnie, można nieraz osiągnąć pewne rezultaty.

Rozpiłowując wzdłuż jakieś drzewo o rozmiarze naprz. 18×22 cm na dwie części, po 9×22 cm i układając je nieco gęściej t. j. bliżej siebie, możemy utrzymać prawie tę samą moc, a zużyć mniej drzewa.

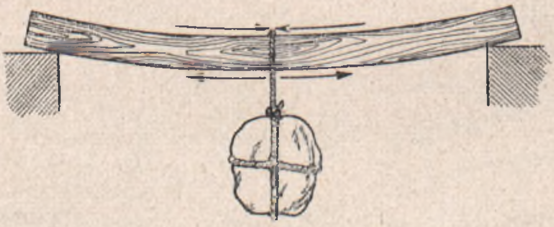
Za warunek jednak przyjąć należy, że zaoszczędzenie drzewa nie może powodować zmniejszenia mocy i wytrzymałości wiązania dachowego.

Jednak, stosując pewne rozmiary budulca umiejętnie, można osiągnąć znaczne oszczędności przy zachowaniu wytrzymałości.

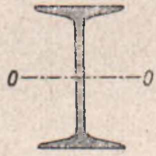
Aby dobrze wytłumaczyć to ważne zagadnienie, należy parę słów rzec wogóle o wytrzymałości materjałów na przeginanie.

**Moment wytrzymałości**

Przy działaniu ciężaru na belkę ułożoną na dwóch podporach (rys. 79) ona wygina się i wtedy następuje naprężenie sił, które u góry belki działają, ściskając ją, a u spodu—rozciągając. Im dalej od środkowej osi belki, tem siły są większe i silniej działają. Tym siłom przeciwstawia się siła zczepienia cząstek danego materjału. Im wyższa będzie belka w przekroju, tem będzie więcej wytrzymała na przeginanie, gdyż



rys. 79




rys. 80




rys. 81

momenty jej t. j. iloczyny sił, pomnożonych przez odległości od osi wewnętrznej środkowej, będą większe. Dla tego też na podciągi i belki dają się t. zw. dwuteówki żelazne (rys. 80), ponieważ owe momenty sił szczepienia cząstek żelaza (molekularnych) będą największe na obu grzbietach wskutek najdalej znajdujących się od osi (00) większych przekrojów żeber.

Moc każdego ciała (belki, krokwi) określa się przez t. zw. *moment wytrzymałości.*

Ta wielkość, oznaczona w mechanice przez lit. „W“, określa się dla belki o przekroju prostokątnym nast. wzorem:

$$W = \frac{1}{6}\, b\, h^2$$

gdzie *b* oznacza szerokość belki a *h* wysokość jej (rys. 81).

Widzimy z tego wzoru, że, gdy moment wytrzymałości powiększa się tylko w prostym stosunku do zwiększenia szcrokości belki, to natomiast, ze zwiększeniem wysokości belki, moment ten rośnie w drugiej potędze.

Jeżeli wysokość belki powiększy się 2 razy, to moment wytrzymałości zwiększy się 4 razy, przy powiększeniu wysokości 3 razy, moment wytrzymałości zwiększy się 9 razy i t. d.

Z powyższego wynika, że części wiązania dachowego, pracujące na przeginanie a więc krokwie, płatwy, należy stosować o możliwie wysokim i wązkim przekroju.

Przy użyciu krokwi o przekroju wyższym a węższym, należy je układać nieco gęściej, t. j. bliżej jedną od drugiej, przez co osiąga się jeszcze jedna oszczędność, że można wtedy dawać łaty cieńsze, gdyż one będą bliżej podparte.

**Zabezpieczenie wiązania od pożaru**

Chcąc uczynić drzewo wiązania dachowego nieco więcej odpornem na działanie ognia, trzeba je pomalować farbą ogniotrwałą, o czem będzie mowa szczegółowo w następnym dziele, traktującym o materjałach budowlanych.

Wiązania dachowe próbowano uodpornić paroma sposobami, albo używając drzewa nasyconego specjalnemi solami, które czynią je niepalnem, albo też obwijając krokwie, płatwy, stojce i t. p. części wiązania, powrósłami słomianemi, zmoczonemi w glinianym rozczynie.

Jednak i jeden i drugi sposób okazał się niepraktycznym, gdyż impregnowane drzewo kosztuje dosyć drogo, a okręcanie powrósłami jest żmudne i nie zawsze dawało rezultaty zadawalniające.

Wymiarów poszczególnych części wiązań dachowych tu nie podaję, gdyż z jednej strony one zależą od rozpiętości budynku, od systemu wiązań, a również od rodzaju pokrycia dachu, a z drugiej — ta książka, podkreślam, nie jest podręcznikiem budownictwa.

## 4. Strop, powała i sufit.

Stropy bywają drewniane, murowane i żelbetowe. Drewniany strop nazywa się inaczej powałą.

**Powała** Dobre urządzenie powały i sufitu wpływa na bezpieczeństwo ogniowe, na umiarkowanie powietrza w izbie t. j. w zimie chroni od chłodu, a latem od gorąca i zaduchu.

Na ścianach układają podbelcza (murłaty), a na tych belki.

Wobec coraz droższego drzewa, zarówno belki jak i krokwie trzeba dawać możliwie wysokie „z kantu”, a nie grube. Nieraz z jednej belki można, przerzynając ją wzdłuż, zrobić dwie bardzo wytrzymałe o wysokim kancie.

Grubość i wysokość przekroju belki za każdym razem, dla każdego budynku się oblicza. Im dłuższe są one bez oparcia i rzadziej położone, tem muszą mieć większe przekroje.

Zazwyczaj na wsi przyjęte są rozmiary belek 12 × 16 cm. do 18 × 22 cm., średnio 14 × 18 cm.

Wobec kosztownego budulca, należy budować oszczędnie, o czem już było mówione przy opisie dachowych wiązań. Zatem można przepiłować belki wzdłuż i ułożyć nieco gęściej.

Zamiast więc belek naprz. 14 × 18 cm., które mają być ułożone naprz. co 1 m., można otrzymać belki 7 × 18 cm. i ułożyć je do 0,7 lub 0,8 m. Zaoszczędzimy więc na drzewie belek, a oprócz tego deski powały można już dać cieńsze, bo będą bliżej podparte. Podwójna więc będzie oszczędność, a wytrzymałość prawie ta sama.

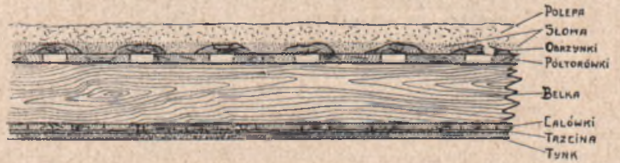
Zamiast więc desek półtarówek (40 mm.) możemy użyć ną powałę calówki (25 mm.), a dla większej oszczędności deskę od deski ułożyć należy o jakieś 15 — 16 cm., i odstępy przykryć obrzynkami (obladrami, opołami, oszastami), które od desek zwykłych znacznie taniej kosztują (rys. 82).

Należy unikać wpuszczania belek w kanały dymnika, bo to powoduje częste pożary. Jeżeli jednak belka akurat trafi na dymnik, to końce jej wpuścić do przejm (weksli), opartych o sąsiednie belki przy dymniku, o jakieś 15 — 20 cm. od niego. O tem będzie mowa w jednym z nast. rozdziałów.

Na deskach powały w domu przyziemnym nasłać trzeba warstwę suchej ściółki, mchu, a najlepiej warstwę z cal grubą słomy; na niej ubija się polepa z gliny wilgotnej, gruba przynajmniej na 6 cm. Polepa musi być szczelna, aby dobrze broniła dolnej części budowli, to jest ścian i izby od ognia w razie pożaru dachu. Ściółkę lub słomę naściela się dlatego na

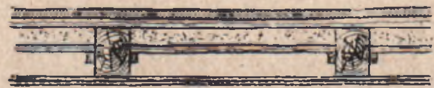
deski pod polepę, aby chroniła drzewo desek od murszenia, i aby przez szczeliny powały nie sypały się na izbę okruchy gliny.

Polepa ma podwójne znaczenie: powałę broni od pożaru, a mieszkanie chroni od chłodu podczas zimy, jak również latem od gorąca, jakie panuje na poddaszu od silnie nagrzanego dachu.




rys. 82

Praktycznie jest, kogo stać na to, podbić belki deskami, wyczcinować i wytynkować (rys. 82), bo sufit bielony pozwala na lepsze utrzymanie izb w czystości, zarazem czyni je jaśniejszemi przez odbicie się światła, które wchodzi oknami. Oprócz tego sufit tynkowany, a właściwie powietrze pomiędzy nim a powałą, chroni jeszcze lepiej wnętrze budynku od zimna, a również przedstawia znaczną ochronę belek i naściółki drewnianej, a tem samem i dachu od wewnętrznego pożaru, ponieważ powłoka tynku z piaskowej zaprawy może pewien czas opierać się niszczącej sile ognia.



rys. 83

W miejskich budynkach oprócz drewnianej powały (rys. 83) są stosowane coraz więcej t. zw. stropy Klein'a, stropy żelbetowe oraz żelbetowe z użyciem specjalnych pustych kamieni betonowych.

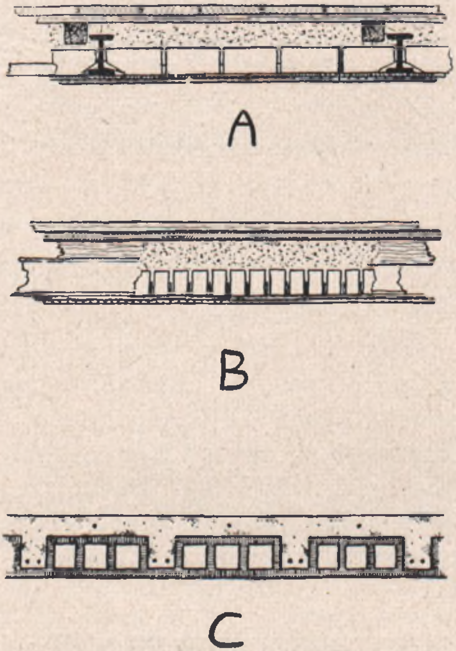
**Stropy Klein'a**

Rys. 84 przedstawia strop systemu Klein'a i żelbetowy. Jest to strop płaski o rozpiętości od 1 — 2 m. między belkami żel. lub ścianami z cegły palonej.

Sam strop układa się z cegieł dziurowanych na rąb, zszeregowanych w kierunku ich długości w poprzek pól międzybelko-

wych, przyczem w zaprawę cementową, wypełniającą każdą podłużną spoinę, wkłada się taśmownik żelazny, wspierający się końcami na ścianach lub belkach (rys. 84 A i B).

Przestrzeń ponad tem sklepieniem wypełnia się aż do wierzchu belek popiołem lub zużlem, a na nim układa się podłoga).



rys. 84

Belki żelazne, na których opiera się strop Klein'a, muszą być przytem otoczone siatką żeliwną i zabetonowane, aby uchronić je od działania żaru podczas pożaru.

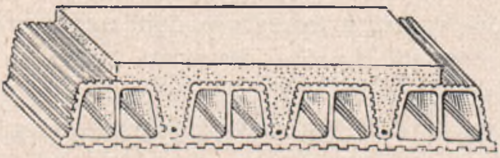
Rys. 84 C przedstawia strop żelbetowy z pustą cegłą

**Strop żelbetowy z pustakami**

Na rys. 85 pokazany jest strop żelbetowy z zastosowaniem pustych kamieni betonowych, które są wyrabiane w specjalnej formie. One również, jak cegła w stropie Klejna układają się podłużnie, przyczem pomiędzy nie przechodzą żelazne druty, jako uzbrojenie betonu, którym, po ułożeniu na pomoście pustaków, zapełniają się przestrzenie pomiędzy bokami rzędów pustakowych.

Tym sposobem tworzy się mocna pewna całość stropu żelbetowego, w którym puste kamienie dobrze się trzymają dzięki podłużnym występom uformowanym na obu bokach.

Strop ten kalkuluje się taniej od stropu Klein'a. Dzięki głę-



rys. 85

bokiemu schowaniu żelaznych wkładek w betonie, ten strop jest ogniotrwały.

Na wierzchu przy ubijaniu betonowej masy wpuszczone są niewielkie drewniane legarki 50 × 60 mm., do których przybija się podłoga.

## 5. Podłoga i posadzka.

Podłogi bywają układane na przyziemiu i na piętrach.

Najwięcej staranności w ułożeniu wymaga podłoga na przyziemiu, a ponieważ ona jest w powszechnem użyciu, więc jej należy poświęcić więcej miejsca, tem bardziej, że często posada budynku bywa bez t. zw. izolacji, a podłoga przybita do legarów, ułożonych wprost na ziemi.

Stąd głównie bierze się w mieszkaniu wilgoć, sprzyjająca rozrostowi pleśni i grzyba drzewnego, będących główną przyczyną ciągłych chorób.

Zarodki grzyba w suchem powietrzu giną.

**Otwory w posadzie**

Aby więc zabezpieczyć podłogę od tego grzyba, od murszenia i gnicia, trzeba w podłużnych ścianach posady na wysokości 25 — 30 cm. nad ziemią dać co 2—3 m. otwory 20—30 cm. szerokie, 10 — 15 cm. wysokie (t. zw. lufty) lub wmurować rurki drenowe 7—12 cm. średnicy.

Dzięki tym otworom mamy stały przewiew pod podłogą, która będzie wskutek tego zabezpieczona całkiem od grzyba.

**Ujemne strony posadzki ceglanej**

Najlepsza, najzdrowsza podłoga jest drewniana. Używane u nas często na wsi posadzki z cegły lub ubite z gliny a nawet z ziemi, są bardzo złe, bo trudne do utrzymania w czystości, pełno na nich zawsze kurzu, a na jesieni i w zimę wilgoci i błota. Są one również najczęściej siedliskiem robactwa i żyjątek chorobotwórczych, które razem z kurzem padają na oczy i płuca i bywają przyczyną różnych chorób. Posadzki te są w dodatku zimne.

Nic łatwiejszego, jak zaziębić się na takiej posadzce. szczególniej jeśli rano nadedniem w wyziębionej przez noc izbie wstać i rozgrzaną w pościeli bosą nogą stąpać po tej oziębionej i wilgotnej powierzchni.

**Zabezpieczenie od wilgoci**

Aby podłoga drewniana była zdrowa, dobra i długotrwała, należy przed ułożeniem legarów pod nią, całą przestrzeń wewnątrz chaty ubić warstwą gliny na 12—15 cm. grubą i nasypać na to na parę cali suchego piasku lub gruzu.

Jeszcze lepiej zamiast gliny powierzchnię tę wybetonować na 7—10 cm. grubo.

**Podkładki pod legary**

W tych miejscach, gdzie mają być ułożone legary, daje się co 0,8—1,2 m. podkłady z cegieł, ułożonych na płask. Zamiast cegły można użyć płaskich kamieni lub klocków drzewa, 7—10 cm. wysokich, przykrytych kawałkami tektury smołowcowej (papy).

Na tych podporach dopiero dajemy legary prostokątne lub przez oszczędność z sosny rozpiłowanej wzdłuż na dwie połowy, grubej w środku 20—30 cm.

Półokrągłą częścią idą legary na spód, a do płaskiej przybijają deski podłogi (rys. 86).

Zamiast podpór pod legary, można wprost na warstwę izolującą od ziemi t. j. na glinę lub beton nasypać suchego piasku i na tej warstwie ułożyć legary.

**Wysokość poziomu podłogi**

Przy układaniu legarów czy to wprost na tym piasku, czy też na cegle lub na klockach, należy tak miarkować, aby powierzchnia podłogi przybitej do nich była o jakieś kilka centymetrów wyżej, niż cokół (występ) posady.

Pomiędzy legary nieraz sypie się suchy piasek lub jeszcze lepiej popiół, o ile nie urządzamy pod podłogą przewiewu.

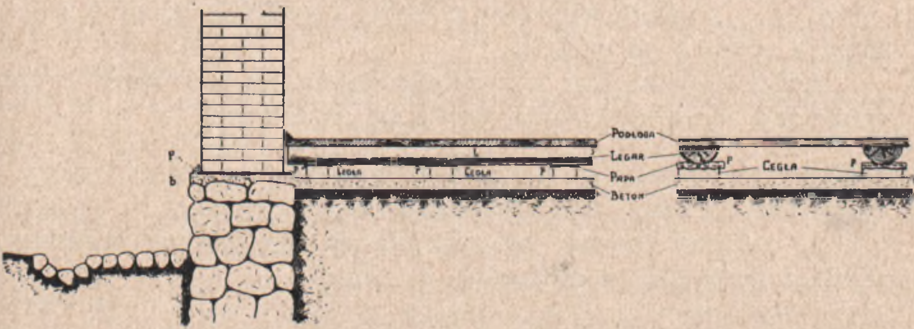
**Deski podłogowe**

Na podłogę używane są najczęściej deski połtorówki na wpust, lub też do czoła, na t. zw. szpunt. Po ułożeniu podłogi przybija się do niej dokoła tuż przy ścianach listwy, zakrywające szpary, co uwidocznia rys. 191.

**Zabezpieczenie w zimie**

Jeżeli pod podłogą jest urządzony przewiew, to na zimę trzeba dobrze pozatykać słomą otwory w posadzie porobione i szczelnie zalepić gliną.

Od wewnątrz, przed ułożeniem jeszcze podłogi, otwory zaopatrzone być winny w siatkę drucianą, chroniącą przestrzeń pod podłogą od myszy i szczurów.




rys. 86

**Wewnętrzna wentylacja**

Zamiast tych otworów w posadzie można dać w każdej izbie otwór w podłodze w kącie przeciwległym i najdalszym od pieca, wielkości 20×20 cm., również zaopatrzony w siatkę.

Ogrzane i suche powietrze z izby wchodzi wtedy przez ten otwór pod podłogę i tam krążąc suszy i ją i legary, poczem wychodzi do komina przez specjalny otwór pod podłogą w podstawie komina zrobiony.

Aby nie wiało z pod podłogi przez ten otwór, można w zimie położyć nań kawałek wojłoku.

Zdaje się ludziom, że taka podłoga jest zimna i że dudni.

Jak się dobrze zaopatrzy na zimę otwory, to ciepło jest

wtedy zupełne, a co najważniejsze niema wilgoci, powodującej zawsze uczucie chłodu.

Co do tego dudnienia, to przy chodzeniu zwyczajnem nie słychać go wcale, a tylko dudni podłoga podczas tanów i zabawy.

A przecież bębna w muzyce używamy, żeby te tany szły raźniej.

Jak zaczną „świarne parobczaki" wywijać z dziewuchami a przytupywać, a jak podłoga zacznie im jak bęben odpowiadać, to i ochota do tańca jeszcze większa, że niejeden stary nie wytrzyma i puści się dziarsko, zapominając o swych latach i niemocy.

No ale od tych tanów i zabawy wracajmy do naszej podłogi.

**Klepka**

Podłogę zwykłą na legarach można również zastąpić *podłogą klepkową* ułożoną na asfalcie, który jest doskonałą ochroną od wilgoci.

Asfalt nalewa się na zabetonowaną powierzchnię i doń przyklejają się klepki, które zazwyczaj są dębowe.

**Podłoga na piętrach**

Podłoga na piętrach układa się też z takich samych desek, które przybijają się do belek, a w stropach żelbetowych lub Klein'a do specjalnych legarków, wpuszczonych lub też ułożonych na betonie.

**Strop holenderski**

W holenderskim systemie strop w postaci gotowych całkowitych elementów wraz z siatką podsufitową i podłogą, układa się wprost na podciągi, jak to będziemy widzieć w następującym rozdziale, omawiającym różne materjały i wznoszenie z nich budowli.

**Zabezpieczenie podłogi od pożaru**

Jeżeli podłoga drewniana jest ułożona na stropie ogniotrwałym lub też ma pod spodem przestrzeń szczelnie wypełnioną piaskiem albo popiołem, to zapala się z trudem i pali się powoli. Natomiast podłoga, pod którą jest pusta przestrzeń, ma palenie ułatwione wskutek przeciągu i dopływu tlenu od spodu.

Zabezpieczenie drzewa podłogi od ognia polega tylko na nasyceniu zawczasu desek przeznaczonych na podłogę, płynem uodporniającym, o czem będzie dalej mowa.

Natomiast malowanie powierzchowne farbą ognioodporną nie na wiele się przydaje z powodu wycierania się warstwy tej farby przez chodzenie.

## 6. Schody i klatki schodowe.

Urządzenie schodów w mieszkalnych domach, w budowlach użyteczności publicznej, w zakładach fabrycznych i składach bywa bardzo rozmaite, począwszy od prostych schodów drewnianych, a kończąc wspaniałemi marmurowemi.

Również materjały, z których schody bywają budowane, są różnorodne: drzewo. cegła, kamień piaskowiec, marmur, żelazo kute, żeliwo i żelbet.

Nie wdając się w szczegóły budowy różnego rodzaju systemów i typów schodów, musimy tu tylko zaznaczyć i podkreślić te urządzenia, które zabezpieczyć mogą odporność schodów na działanie ognia i wysokiej temperatury. Jest to bowiem bardzo ważne zarówno dla bezpieczeństwa mieszkańców, jak i dla ułatwienia akcji podczas pożaru.

**Schody z drzewa miękkiego i twardego**

Na schody drewniane bywa używane drzewo miękie (sosnowe) i twarde (dębina). Schody sosnowe są wogóle mniej trwałe i pod względem pożarowym przedstawiają pewne niebezpieczeństwo, gdyż zazwyczaj w każdej klatce schodowej panuje ciąg powietrza, podsycający ogień. Dębowe natomiast schody mając punkt zapłonieniu wyższy i więcej ścisłą masę drzewną, trudniej się zapalają i palą się mniej intensywnie, szczególnie grube schodnice (bocznice) dębowe długo opierać się mogą nawet znacznej sile ognia.

Niezabezpieczone jednak od działania ognia i dębowe schody są również niepewne.

**Osłona schodów drewnianych**

Zabezpieczenie schodów z drzewa polega na osłonięciu od spodu ich biegów i podestów przez odeskowanie, wytrzcinowanie i pokrycie warstwą tynku, który przez pewien czas może się opierać niszczącej sile ognia. Zamiast trzciny lepsza jest wyprawa wapienno-gipsowa na siatce Rabitz'a.

Najlepiej jednak zabezpieczyć drewniane schody od ognia może zasklepienie od dołu cegłą paloną, jak biegów schodowych, tak i podestów. Jeżeli to sklepienie wspiera się na belkach żelaznych lub szynach kolejowych, wtedy niezbędnem staje się osłonięcie tych żelaznych części warstwą betonu ze 40 cm. grubą. Zamiast sklepienia i cegły można jako osłonę schodów zastosować żelbet.

**Schody ceglane**

Wogóle cegła wypalona z gliny jest bardzo wytrzymała na żar, przeto schody z cegły należy uważać za ogniotrwałe, o ile nie wspierają się na nieosłoniętych żelaznych belkach. Nieraz na wierzchu ceglane schody bywają dla wygody wyłożone dębowemi deskami lub mają wierzchnią płaszczyzną z ksylolitu (sztucznej masy) i w tych wypadkach należy je uważać za ogniotrwałe, ponieważ spód z cegły stanowi dostateczną ochronę.

**Schody kamienne**

Kamień piaskowiec, z którego zwykle bywają wyciosane pojedyńcze stopnie, jak przekonamy się w następnym dziale tej części, nie jest odporny na działanie wysokiej temperatury i pęka, co powoduje nieraz katastrofę zawalenia się całej klatki schodowej.

To samo da się powiedzieć o zachowaniu się w ogniu schodów granitowych, gdyż granit pomimo swej mocy i twardości, na działanie żaru jest wrażliwy i pęka.

**Schody marmurowe**

Najsłabszym na wpływ wyższej temperatury jest marmur, ponieważ przedstawia gatunek czystego wapienia, który w ogniu wypala się na wapno gryzące, żrące, bardzo słabe i niewytrzymałe. Najmniejsze polanie wodą wystarcza na rozlecenie się rozgrzanych marmurowych stopni, przyczem przez reakcję chemiczną wytwarza się jeszcze większe gorąco (patrz część 1 str. 31 i 32).

Nawet osłona od dołu niewiele może dopomódz, gdyż nie ochroni marmuru schodów od rozgrzania się, a tylko będzie mogła zapobiedz katastrofie zawalenia się całej klatki.

**Schody żelazne**

Schody te są dwojakiego rodzaju: z kutego żelaza i z żeliwa.

Wiadomem jest że żelazo kute posiada znaczną siłę

nośną, lecz tylko w temperaturze normalnej. Natomiast rozgrzane do 500° już traci 50—60%*) swej wytrzymałości.

Schody więc z kutego żelaza są bardzo niebezpieczne, tembardziej że drugą właściwością żelaza jest wydłużanie się przy odpowiedniem rozgrzaniu.

Te właściwości żelaza powodują wypaczenie się dźwigarów schodowych i jeszcze większe utracenie siły nośnej.

Nieco większą wytrzymałość posiada żeliwo i traci tę własność przy nagrzaniu dopiero do 700—800°.

Najwięcej z żeliwa są odlewane same stopnie, a potrzymywane są dźwigarami z żelaza kutego, jak również z tego materjału bywają zrobione schodnice.

**Zabezpieczenie żelaznych schodów**

W celu zabezpieczenia żelaznych schodów od silnego działania ognia należy dać częściom dźwigającym, czyli schodnicom i dźwigarom, belkom, kolumnom podstawowym—osłonę w postaci betonowej wyprawy na siatce. Grubość tego tynku ochronnego winna wynosić minimum 40 cm.

Z tych względów dobrą odpornością odznaczają się schody żelbetowe.

**Schody z żelbetu**

Schody żelbetowe stosowane są coraz częściej w większych budowlach użyteczności publicznej, w wytwórniach i dużych składach, jak również i w większych kamienicach.

Dużą zaletą tych schodów jest właśnie beton, bardzo wytrzymały na działanie ognia, a również zaletą jest to, że żelazne wkładki ustroju żelbetowego są schowane w betonową masę, która dobrze je chroni od nagrzewania się.

**Zabezpieczenie klatek schodowych i wind**

Ponieważ klatki schodowe jak również windy sprzyjają rozszerzeniu się pożaru i przenoszeniu się ognia z piętra na piętro, przeto koniecznem jest oddzielenie tych wież wyciągowych od reszty pomieszczeń. Jedynym środkiem mogą być tylko ściany ogniotrwałe, otaczające klatkę schodową lub windową i oddzielające ją od

*) Szczegółowe traktowanie wytrzymałości żelaza znajduje się w następnym V-m rozdziale tej części p. t. „Materjały budowlane“.

mieszkań oraz drzwi ognioodporne, prowadzące na schody i do windy, które samoczynnie zamykałyby się za pomocą silnej sprężyny, również zabezpieczonej od gorąca.

## 7. Okna i drzwi.

Okna i rozmiary mieszkania wywierają bardzo duży wpływ na zdrowie ludzkie.

**Choroby zakaźne**

Są różnego rodzaju choroby, t. zw. zakaźne, przy których, gdy jeden człowiek zachoruje, to inni, z rodziny jego razem mieszkający, zarażają się od niego, i to nie tylko przebywający w tej samej izbie, ale i sąsiedzi nawet z innych zagród.

Każda choroba zaraźliwa ma swoje t. zw. zarazki chorobotwórcze. Są to żyjątka drobne, niewidzialne dla oka zwykłego, a tylko rozpatrywane przez lekarzy za pomocą zestawionych razem powiększających szkieł, t. zw. mikroskopu.

Inne są żyjątka tyfusu, inne krwawej biegunki, dyfterytu lub cholery.

Żyjątka te w miarę postępu choroby rozmnażają się w ciele chorego i znajdują się w jego pocie, w plwocinach, w urynie i w kale.

Przy zbliżeniu się zdrowego człowieka do chorego bez środków ostrożności, jak mycie rąk w sublimacie, karbolu, kadzenie dymem formalinowym i t. p., mikroby przechodzą na niego i wywołują tę samą chorobę. „Zaraził się“, mówią wtedy.

Rozmnażaniu się tych żyjątek, a zarazem postępowi choroby sprzyja zaduch, wilgoć w mieszkaniu, a szczególnie ciemność i brak słońca.

**Działanie światła**

Światło natomiast, promienie słońca i świeże, suche powietrze zabija je.

Jeżeli więc pragniemy ochronić siebie i nasze rodziny od tego rodzaju zła, powinniśmy dać w mieszkaniu spore okna, aby słońca, światła i powietrza było jaknajwięcej.

**Wymiary okien**

Wiadome jest z praktyki, że dla zdrowego i jasnego mieszkania trzeba wstawić tyle okien, aby ich powierzchnia wynosiła najmniej jedną ósmą część po-

wierzchni podłogi, lepiej jedną siódmą lub szóstą, a dla szkół i ochron, gdzie potrzeba dużo światła, nawet jedną piątą, jedną czwartą.

Dla przykładu weźmiemy izbę długą 5 m., szeroką 4 m. Jakie w niej dać okna?

Cała powierzchnia podłogi wyniesie: $5 \times 4 = 20$ metrów kwadratowych.

Siódma część tego dla okien wynosi około 3 $m.^2$.

Jeżeli damy dwa okna po 1,9 m. wysokie, to każde będzie miało najmniej 0,8 metra szerokości.

Jeżeli chcemy dać szersze okna, t. zw. weneckie, to mogą być niższe.

Wszystkie okna bez wyjątku muszą być odmykane. Najlepsze są okna dwuskrzydłowe, zrobione z dobrego suchego drzewa, starannie dwukrotnie, lepiej trzykrotnie pomalowane olejną farbą, aby się nie paczyły.

**Okna zimowe**

Chcesz, Szanowny Gospodarzu, kieszeń swą zabezpieczyć od wydatków na coraz to droższy opał, powinieneś dać i zimowe okna. Wtedy warstwa powietrza, zawarta między podwójnemi szybami, nie dopuści zimna do izby, bo powietrze ma tę własność, że z trudem przepuszcza ciepło i zimno.

Dlaczego nas kożuch grzeje w zimie?

Bo między włosami jest dużo powietrza.

Podwójne okna chronią zarazem mieszkańców od zaziębienia się, co stale zdarza się przy pojedyńczych oknach, na których mróz w zimie rzeźbi różne desenie, że świata Bożego nie widać, a wiew zimny przenikliwy idzie od nich i ziąb czyni w izbie. Pali człek, pali w izbie, a ciągle jest zimno.

Za to jak wstawi na jesieni przezorny gospodarz podwójne okna, a gosposia troskliwie je opatrzy na zimę, utykając watą i sypiąc między okna suchy piasek, to ciepło i zacisznie jest wtedy w izbie, jak to powiadają, jak u Pana Boga za piecem.

Tylko górnych szpar w zewnętrznych oknach zatykać watą nie trzeba, bo inaczej będą one potnieć i mróz wtedy zacznie na nich swe misterne rzeźby wywodzić.

**Przewietrzanie mieszkań** Przynajmniej jedno okno w każdej izbie powinno być zaopatrzone w podwójne okienko (t. zw. lufcik), otwierane dla odświeżania powietrza.

Przewietrzanie jeszcze szybciej i lepiej odbywa się przez otwieranie okna, o ile jedno na zimę pozostało niezaklejone.

Dla ułatwienia przewiewu dają ludzie zagranicą, t. zw. górne otwierane okna (oberlufty), które zresztą i u nas po wsiach zaczynają wprowadzać.

Zewnętrzne górne okno ma zawiasy u góry, a wewnętrzne u dołu, i są tak z sobą połączone, że gdy je się otworzy, są zawsze równoległe, przez co świeże zimne powietrze nie wpada wprost do izby, a idzie do góry i ograwszy się tam (w górze zawsze jest cieplej), łagodnie spływa wdół izby. To urządzenie chroni mieszkańców od zaziębiania się.

**Drzwi** *Drzwi* zewnętrzne z powyższych względów oszczędnościowych i zdrowotnych powinny być podwójne: letnie i zimowe.

Drzwi od dworu trzeba dać szczelne i ochronić od wilgoci, zwłaszcza jeżeli niema nad niemi daszku lub nie są w ganku.

Wtedy je nabijamy zzewnątrz szczelnie deseczkami na zakładkę. Dla pięknego wyglądu dajemy deseczki skosem, w t. zw. jodełkę, a oszalowanie to malujemy parę razy gorącym pokostem lub olejną farbą.

Zewnętrzne drzwi powinny być odpowiednio szerokie, przynajmniej około 1,2 m., i wysokie ze 2,2 m.; jeżeli prowadzą do ciemnej sieni, to muszą mieć u góry podłużne okienko.

Przez większe drzwi łatwiej przenieść większy statek, a podczas pożaru łatwiejszy jest ratunek ludzi i rzeczy.

Wewnętrzne drzwi, prowadzące z izby do izby, muszą być z 1 m. szerokie i najmniej 2 m. wysokie.

Drzwi do śpiżarek mogą być mniejszych rozmiarów.

T. tw. płycinowe (filungowe) drzwi są daleko mocniejsze i pewniejsze od szpóngowych, które często się paczą i są nieszczelne.

Podaję tu małą tablicę dla drzwi i okien.

## TABLICA III.

## Wymiary drzwi i okien dla wiejskich budynków mieszkalnych.

| DRZWI | Szerokość | | Wysokość | |
|---|---|---|---|---|
| | W metrach | | | |
| | od | do | od | do |
| Zewnętrzne wejściowe do większych budynków . | 1,2 | 1,5 | 2,2 | 2,5 |
| Takie same z okienkiem górnem . . . . . . . . | „ | „ | 2,6 | 3,0 |
| Wewnętrzne drzwi większe . . . . . . . . . . | 0,9 | 1,0 | 2 | 2,1 |
| „ „ mniejsze . . . . . . . . . . | 0,75 | 0,9 | 1,9 | 2 |
| Drzwi do spiżarki . . . . . . . . . . . . . . . | 0,6 | 0,7 | 1,8 | 1,9 |
| OKNA | | | | |
| Do większych domów mieszkalnych . . . . . . | 1,0 | 1,2 | 2.0 | 2,5 |
| „ mniejszych „ „ . . . . . . | 0,8 | 1,0 | 1,7 | 2,0 |
| Weneckie okna do większych domów . . . . . | 1,6 | 1,9 | 2,0 | 2,5 |
| „ „ „ mniejszych „ . . . . . | 1,4 | 1,6 | 1,7 | 2,0 |
| Małe okna do spiżarki i sieni | 0,3 | 0,5 | 1,2 | 1,8 |

W miastach dostatnie mieszkania mają nieraz większe drzwi i okna, a szczególnie budowle użyteczności publicznej, jak szkoły, domy ludowe, muszą mieć duże, szerokie drzwi, aby wrazie pożaru zgromadzeni ludzie mogli szybko zagrożone pomieszczenie opuścić, i spore okna dla przepuszczania jaknajwięcej światła, co jest w szkołach nieodzownym warunkiem.

**Zabezpieczenie okien od pożaru**

Troska ochrony przecipożarowej winna być skierowana ku zabezpieczeniu nie samych okien, lecz otworów okiennych od ognia, gdyż okna z cienką ramą drewnianą, a szczególnie z bardzo wrażliwemi na gorąco szybami, jak przekonamy się w nast. rozdziale, ochronić od ognia niepodobna.

Natomiast chodzi tu o niedopuszczenie do mieszkania żaru i lotnego ognia z poblizkiego pożaru.

**Okiennice i żaluzje**

Jedynym środkiem mogą tu być okiennice lub żaluzje. Dobra szczelna okiennica, pomalowana parokrotnie farbą ogniochronną lub jeszcze lepiej obita azbestową tekturą i powierzchu siatką drucianą dla ochrony azbestu, — może być w tych wypadkach dobrem zabezpieczeniem otworu okiennego.

To samo da się powiedzieć o żaluzji z drzewa uodpornionego na działanie ognia lub z żelaznych falistych pasów.

**Otwory na strychu**

Szczególnie ważnem jest zaopatrzenie w okiennice lub żaluzje otworów na strychach. Wrazie wybuchu pożaru lub palenia się sadz w sąsiedztwie, natychmiast muszą być te otwory zakryte, bo najmniejsza iskra, przedostająca się przez otwór, może spowodować bardzo szybkie zajęcie się strychu z powodu nagromadzonych tam rupieci, a szczególnie łatwopalnego kurzu.

**Zabezpieczenie drzwi od ognia**

Drewniane zwykłe drzwi nie mogą być wrazie pożaru żadną ochroną. Jedynie pomalowanie kilkakrotnie farbą uodporniającą je na działanie ognia, może dopuścić opieranie się niszczącej jego sile na przeciąg najwyżej pół godziny. Jednak i to bardzo wiele znaczy, gdyż umożliwi zorganizowanie w ciągu tego czasu należytej obrony.

Oprócz tej odporności koniecznem jest, aby drzwi były możliwie jak najwięcej szczelne, i nie przepuszczały z palącego się pomieszczenia dymu, który zazwyczaj w początkach palenia się obfituje w zabójczy tlenek węgla (czad).

Pożądanem jest, aby w budowlach użyteczności publicznej w szkołach, szpitalach, szczególnie w domach ludowych, w tea-

trach, kinematografach — drzwi, prowadzące z widowni na scenę, wejściowe i inne były, ogniotrwałe.

**Drzwi ogniotrwałe** Drzwi takie muszą być dokładnie zrobione z grubych dębowych półtorówek (40 mm.) na zakładkę, aby były szczelne, obite z obu stron azbestową tekturą i po wierzchu gęstą siatką lub blachą. One muszą być bardzo szczelnie dopasowane do odrzwi i lekko chodzić w zawiasach.

**Drzwi Bernera** Dobremi i wytrzymałemi na działanie bardzo dużego żaru okazały się drzwi Bernera. Zrobione one są z ramy żelaznej; w niej znajduje się kilka warstw tektury azbestowej, która jest zabezpieczona z obu stron blachą, gęsto podziurawioną prostokątnemi otworami, mijającemi się w pewnej kolei. Drzwi te dokładnie dopasowane do żelaznego odrzwia z szeroką (40—50 mm.) t. zw. „przylgą", są zupełnie szczelne i nie przepuszczają gazów i dymu.

Szczególnie ważnem jest urządzenie drzwi, dających rękojmię zupełnej odporności na działanie żaru,—w murach ogniowych. O tem już była parokrotnie mowa.

Drzwi Bernera z zastosowaniem silnej sprężyny zamykającej, która winna być dobrze osłonięta w azbestowym futerale — są dla murów ogniowych najpraktyczniejsze.

## 8. Kominy, przewody dymowe.

W pierwszej części tej pracy (str. 80—82) były wymienione między innemi przyczynami powstawania pożarów, zła budowa kominów i wadliwe prowadzenie przewodów dymowych. Tu musimy przytoczyć cały szereg praktycznych wskazań, zabezpieczających od wybuchu pożaru.

**Posada** Aby komin stał mocno i pewnie, powinna być pod nim niewzruszona i pewna posada. Jeżeli pod ściany, które są niższe, niż komin, dajmy posadę około 1 m. głęboką, to pod komin, wystający o kilka metrów po nad ściany posada powinna być jeszcze nieco głębsza i dosyć gruba, aby dobrze wytrzymywała ciśnienie komina i ten nie mógł dawać żadnych pęknięć i szczelin, tak niebezpiecznych, szczególnie na strychu.

**Przewody w kominie** Przewody pionowe w kominie winny być tak obliczone, aby mogły zmieścić i przepuścić gorące gazy wszystkich pieców, które mają z danym przewodem połączenie.

Przyczem przy łączeniu pieców, znajdujących się na jednym piętrze, z tym samym pionowym przewodem, należy rury wpustowe dać jedna wyżej od drugiej, aby podczas jednoczesnego palenia się w piecach dym i gazy nie zbijały się.

Przekrój przewodu w piekarni, łaźni, pralni winien być znacznie większy, niż u zwykłych pieców.

Dla jednego pieca ogrzewalnego liczy się przekrój przewodu około 15 $\times$ 15 cm. przewód dla 3 pieców ogrzewalnych lub też dla jednego piekarnianego winien mieć przekrój około 30 $\times$ 30 cm.

**Drzwiczki wycierowe** Drzwiczki wycierowe, służące do wymiatania sadz podczas czyszczeniu komina, muszą być urządzone w suterenie lub piwnicy. Jeżeli budynek piwnicy nie posiada, to drzwiczki należy urządzić w sieni.

Drzwiczki te muszą być żelazne i szczelnie zamykane, o rozmiarze 15 $\times$ 25 cm.

**Przewody wentylacyjne** Komin wogóle służy do wyciągania z pieców dymu i gorących gazów ponieważ ciepłe powietrze jest lżejsze od zimnego i ciągnie dlatego do góry.

W kominie właśnie słup powietrza, zawarty w jego kanale, nagrzewany wchodzącem z dołu od pieca ciepłem, jako lżejszy od zewnętrznego powietrza, idzie do góry i pociąga za sobą gorące gazy z pieca.

Na miejsce ich wchodzi do pieca zimne powietrze z izby i ogrzawszy się tam płynie znów do komina. W ten sposób powstaje ciąg i krążenie powietrza, którego stały dopływ do pieca pomaga z jednej strony paleniu się, a z drugiej, przez ciągłą zmianę powietrza w izbie, przewietrza ją.

Podczas palenia się w piecu świeże powietrze przedostaje się przez wszystkie szpary i szczeliny w oknach i drzwiach i, płynąc przez izbę do pieca, porywa za sobą duszne i zużyte powietrze i wypycha je do pieca. Odświeżanie to wpływa na zdrowie mieszkańców bardzo dobrze.

Aby latem, kiedy w piecu się nie pali, można było odświeżać powietrze w izbie, należy urządzić t. zw. wentylator, lub *wywietrznik.*

Jest to otwór z drzwiczkami, 15 — 25 cm szeroki i wysoki, w rogu izby pod powałą w ścianie, stanowiącej ściankę komina. Otwór ten prowadzi do osobnego kanału w kominie, sąsiadującego z przewodem dymowym kuchennym. Dzięki nagrzaniu ścianek komina ogrzewa się powietrze w przewodzie wywietrzającym i ciągnie do góry, pociągając za sobą powietrze z pokoju.

Niektórzy przebijają otwór ten wprost do kanału dymowego; ale to nie jest godne polecenia, bo nieraz przez ten wywietrznik wydobywa się dym i napełnia izbę.

**Wywołanie w kominie ciągu**

Jeżeli w piecach przez dłuższy czas nie palono, to wtedy słup powietrza, zawarty w kominie, jest nieraz nawet cięższy od powietrza w izbie. Zapalamy w piecu, a tu naraz ogień i dym buchają na izbę, bo ciąg jest odwrotny.

Dla zaradzenia złemu trzeba w takich wypadkach do wycieru, otworu u dołu komina, przez który wygarniają sadze, włożyć pęk płonącej słomy lub papieru. Ogień ten wtedy szybko ogrzeje z dołu słup powietrza w przewodzie i komin zacznie dobrze ciągnąć.

**Przewody boczne**

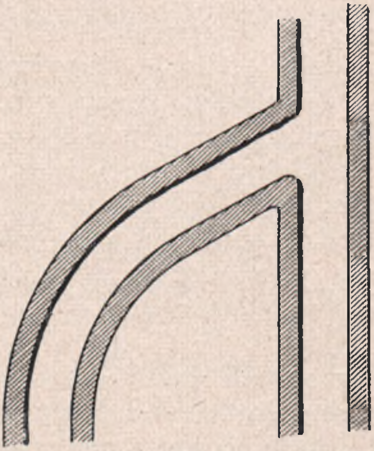
Przy prowadzeniu na strychu skośnego przewodu, łączącego z głównym kominem pionowym przewód boczny, koło którego zgrupowane są piece, znajdujące się opodal głównego komina, należy go murować sklepionym łukiem (rys. 87) albo też skośnym w prostej linji przyczem kąt nachylenia może być nie niższy, niż 45°.

Przy murowaniu skośnego przewodu pod kątem nie na sklepieniu, należy dać na podtrzymanie żelazną belkę, oddzielając ją od przewodu warstwą betonu.

Jeżeli muruje się na balu drewnianym *(b)* (czego wogóle należy unikać), to on winien dobrze być oparty i leżeć pewnie (rys. 88); na nim nakładą się pas tektury smołowcowej (papy) *(p)*, a na wierzchu warstwa gliny *(g)* z 10—12 cm gruba i dopiero na glinie wymurować można z cegły przewód.

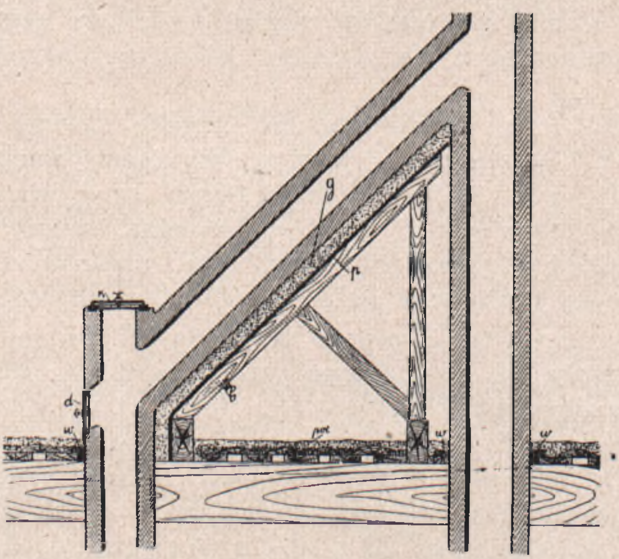
Przy węgle tego skośnego przewodu, gdzie najwięcej osadzają się sadze, należy dać drzwiczki wycierowe *(d)* i pokrywę *(k)*,

aby można zawsze dostać do wnętrza drapaczem i w obu kierunkach, skośnym i pionowym, należycie z sadz przewód oczyścić.



rys. 87

Drzwiczki i pokrywa muszą być podwójne, żelazne ze 4 mm grube. Dobrze jest przełożyć je astestową tekturą, zapobiegającą zbytniemu rozgrzewaniu się.



rys. 88

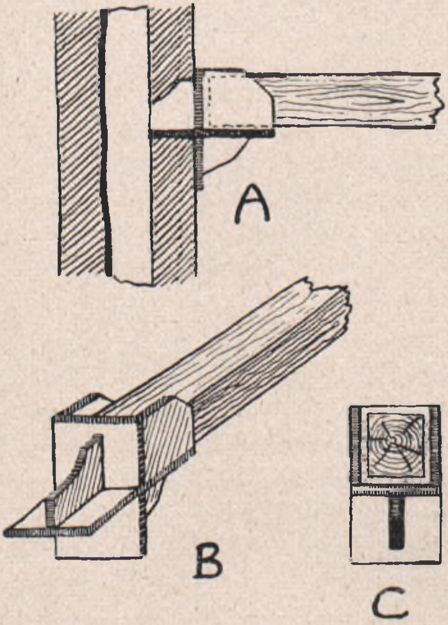
Na rys. 88 litery *(w, w)* oznaczają wojłok, zabezpieczający deski powały od nagrzewania się od komina.

**Belkowanie przy kominie**

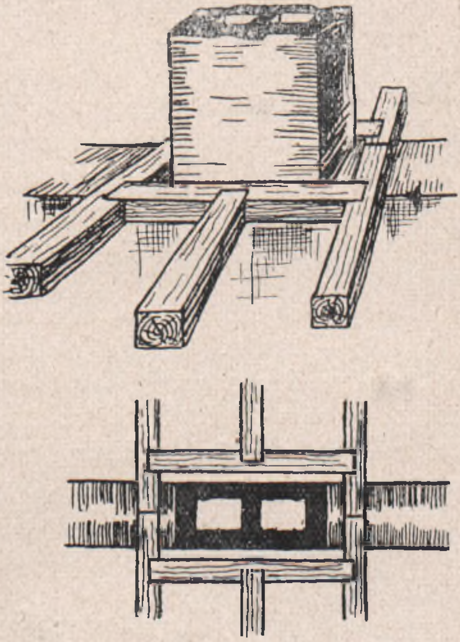
Niezmiernie ważnem jest zabezpieczenie belek powały, przechodzących w pobliżu komina*). Otóż są dwa sposoby ochrony końców belek powałowych.

**Zabezpieczenie przez but żelazny**

Pierwszy polega na zastosowaniu t. zw. buta żeliwnego, w który wpuszczony jest koniec belki przy samym kominie. But bywa wmurowany w komin. Dobrze jest wypełnić go popiołem, aby pomiędzy ścianką buta a końcem belki była izolacja, lub też owinąć ten koniec tekturą azbestową.




rys. 89



rys. 90

Rys. 89 przedstawia but żeliwny w trzech widokach: A widok z boku, B z przodu i C przekrój poprzeczny przez but i belkę.

*) Bodaj że 40 % pożarów, które gaszone były przez Straż Poż. Warszawską za mojej komendantury (od 1915—1919 r.), zpowodowane były wpuszczeniem belki w komin.

**Zabezpieczenie przez przejmę**

Drugi sposób polega na użyciu t. zw. przejmy (inaczej wekslem z niemiecka zwanej).

Przejmy są to dwie krótkie belki, związane końcami z sąsiedniemi belkami powałowemi w pewnej odległości od komina.

W te przejmy wpuszczone są końce belek, które trafiają wprost na komin.

Rys. 90 daje wyobrażenie o przejmie; przyczem wyżej jest widok perspektywiczny, a pod spodem widok z góry.

Wskazane jest powierzchnię przejm i belek w pobliżu komina kilkatrotnie pomalcwać farbą ogniotrwałą lub obić azbestową tekturą.

**Ochrona przewodów blaszanych**

Daleko więcej niebezpiecznemi są przewody dymowe blaszane, stosowanie u nas powszechnie w barakach wojskowych, w mieszkaniach prywatnych przy prymitywnem ogrzewaniu piecami żelaznemi lub kaflowemi przenośnemi, w warsztatach kolejowych i niektórych wytwórniach.

Najpraktyczniej urządzić ochronę w postaci rury koncentrycznej o 15 — 20 cm. większej średnicy od średnicy przewodu i dać w niej dwa denka: jedno przynitowane do płaszcza rury, a drugie ruchome, nasuwane. Przestrzeń pomiędzy rurą dymową a płaszczem zapełnić popiołem, który stanowić będzie dobrą izolację. Dla większej pewności w otworze każdego denka pomiędzy kołnierzem a przewodem dymowym daje się pasek z tektury azbestowej, która będzie chronić rurę zewnętrzną, dotykającą drzewa od nagrzewania się.

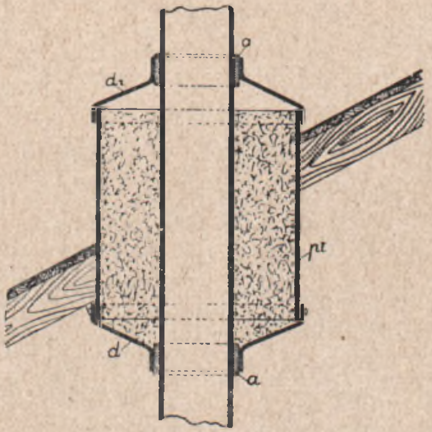
Rys. 91 przedstawia osłonę w dachu, a rys. 92 w ścianie.

**Czyszczenie kominów z sadz**

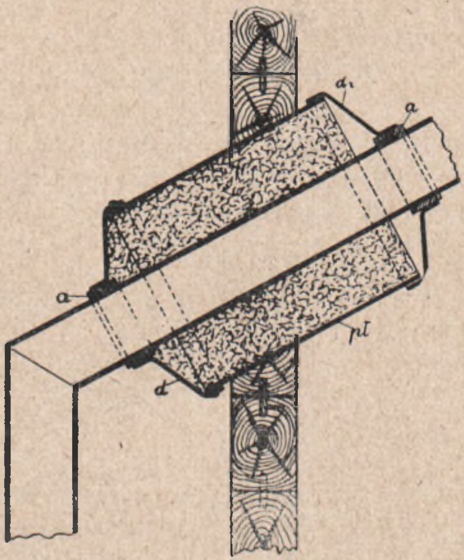
Bardzo ważną sprawą jest dobre czyszczenie kominu z nagromadzonych sadz.

Musi być to dokonywane sumiennie, a przytem regularnie co pewien czas. Kominy, przeznaczone do pieców, gdzie pali się codziennie intensywnie, jak w piekarniach, łaźniach, niektórych wytwórniach, muszą być czyszczone przynajmniej 4 razy na miesiąc. Przewody kuchenne—1 raz miesięcznie, przewody od pieców ogrzewalnych — co 6—8 tygodni w okresie zimowym (od 1 Października do 1 Maja).

Szczególnie w tak zw. czopuchach, poziomych przewodach dymowych, w miejscach zmiany kierunku gazów i dymu, gdzie najwięcej sadze osiadają, należy skrupulatnie wyczyszczać drapaczami.




rys. 91




rys. 92

Tylko *regularne sumienne czyszczenie kominów* i dokładne zdrapywanie z nalotu i t. zw. szkliwa, *wszystkich przewodów dymowych,* a szczególnie w miejscach, gdzie następuje zmiana kierunku gazów i dymu — może *zapobiedz zapaleniu się sadz* tak bardzo niebezpiecznemu, a powodującemu często duże pożary.

## 9. Piece i ogrzewanie centralne.

Najważniejszem bodaj urządzeniem wewnętrznem, wpływającem na zdrowie mieszkańców, są piece. Od ich rozkładu, wielkości, od dobrego stanu zależy równomierne nagrzewanie powietrza w izbach, dobre ich przewietrzanie i bezpieczeństwo budynku.

Piece mają trojakie przeznaczenie: służą do ogrzewania mieszkania, do gotowania strawy i do pieczenia chleba.

**Piece ogrzewalne**

*Ogrzewalne piece* robią z blachy żelaznej, z lanego żelaza, budują z cegły i kafli.

Żelazny piec, czy to znitowany z blachy, czy też odlany, nie jest praktyczny, bo szybko się ogrzewa, ale i szybko stygnie i potrzebuje więcej opału, a przytem kurz, osiadając na jego rozgrzanej powierzchni, spala się i wydaje przykrą woń i swąd.

Piece murowane z cegły są tańsze, kaflowe są droższe

Ostatnie są daleko lepsze, ponieważ dłużej trzymają ciepło, dają się utrzymywać w czystości, i porządnie, pięknie wyglądają.

Zarówno jedne jak i drugie mają pionowe lub poziome kanały tak rozmieszczone, że jedna ze ścianek każdego kanału jest zewnętrzną ścianką pieca.

Gorące gazy, przewijając się po tych kanałach przed wyjściem do komina, oddają im część ciepła; wskutek tego piec przy małej nawet ilości paliwa dobrze przez dłuższy czas grzeje, oddając potrochu z powrotem izbie zatrzymane z opału ciepło.

Dobry piec nieraz potrafi ciepło utrzymać przez całą dobę.

Piece ogrzewalne mają zwykle hermetyczne, t. j. szczelne drzwiczki zarówno do opału, jak i do popielnika i są *bez zasuwy.*

Wtedy mniej zużywa się opału, bo drzwiczki zamyka się szczelnie dopiero podczas dobrego rozpalenia się pieca, a dobrze rozżarzone paliwo nagrzewa jeszcze pewien czas cały piec i to mocno, ponieważ dostęp do kanałów zimnego chłodzącego je powietrza jest przerwany. Piec więc wchłania w siebie całe prawie pozostałe opałowe ciepło i potem przez długi czas ten zapas oddaje izbie.

Zdrowie i życie ludzkie przy takich piecach nie jest narażone na niebezpieczeństwo zaczadzenia, jak to się nieraz zdarza przy zwykłych piecach, kiedy zasuwę zawcześnie się zamknie.

Jakiej wielkości trzeba stawiać piec, aby dobrze daną izbę ogrzewał?

**Rozmiary pieca ogrzewalnego**

Wielkość pieca przedewszystkiem zależy od przestrzeni, jaką ma ogrzewać, od ilości okien i drzwi w izbie, od grubości ścian, od szczelności powały i podłogi i t. d.

Im więcej okien w izbie i im są one większe, tem łatwiej przez nie ucieka ciepło; im grubsza i szczelniejsza powała, tem dłużej ciepło w izbie się trzyma, a zimno trudniej przenika.

Brać jednak to wszystko pod uwagę przy obliczaniu pieców byłoby trudnem i mozolnem. Najważniejszym warunkiem jest objętość izby i właściwie rozmiary pieca się określają podług niej.

Ludzie doszli z praktyki, że 1 metr kwadratowy powierzchni pieca wystarcza na 16 metrów sześciennych objętości pomieszczenia. Mając na uwadze ten stosunek można dla każdego pomieszczenia wyliczyć rozmiary pieca. Weźmy dla przykładu, że izba nasza 5 m. długa, 4 m. szeroka i 3 m. wysoka.

Jak duży trzeba postawić w niej piec?

Objętość izby wynosi:

$5 \times 4 \times 3 = 60$ metrów sześciennych.

Dla określenia powierzchni pieca trzeba 60 podzielić przez 16, wypadnie ona około 4 m. kwadratowych. Przypuśćmy, że dla naszej izby 3-metrowej wysokości piec powinien być 2 m. wysoki.

Dzieląc 4 przez 2 otrzymujemy 2 m. obwodu pieca.

Jeżeli damy piec 0,5 m. szeroki, to wypadnie, że powinien być 1 m. długi, bo obwód wtedy wyniesie:

$0{,}5 + 1 + 0{,}5 = 2$ metry (tylnej ściany nie liczymy).

**Piec wspólny**

Jeżeli dwie niewielkie izby, obok siebie położone, przegradza cienka ściana, to w celu zaoszczędzenia opału i zmniejszenia kosztów budowy można dać jeden wspólny piec o rozmiarach takich, aby powierzchnia jego wystarczała na obie izby. Przy nierównej objętości izb, piec w większej z nich winien być więcej wysunięty.

W wypadku, kiedy piec przechodzi przez drewnianą ścianę lub przepierzenie, trzeba przez wzgląd na niebezpieczeństwo pożaru, unikać zbliżenia drzewa do pieca. Zwykle pozostawiają w tej ścianie otwór o 0,5 — 0,8 m. szerszy od pieca i po wstawieniu tegoż otwór pozostały zamurowują na pół cegły grubo.

Dla dobrego ogrzewania jednak dwóch większych izb lepiej jest wtawić w każdej osobny piec, czy to czworokątny czy też trójkątny.[1])

**Piec kuchenny**

Do *gotowania strawy* dawniej używali ludzie kominów lub otwartych pieców, gdzie do ognia przystawiane były bokiem garnki i długo, długo trzeba było je tam trzymać a dobrze palić, zanim strawa była ugotowana.

---

[1]) Czworokątny jest tańszy od trójkątnego i praktyczniejszy.

Teraz już te urządzenia spotyka się coraz rzadziej, a wszędzie po wsiach ludzie nauczyli się stawiać kuchnie z blachą, t. zw. *angielskie.*

Taki piec jest bezpieczny, bo ogień dookoła jest zamknięty, mniej zużywa opału i szybko, doskonale gotuje.

Aby lepiej wyzyskać ciepło potrzebne do gotowania, można angielski piec połączyć z ogrzewalnym. Przy piecu tym wznoszą piec ogrzewalny, albo w kuchni, jeżeli ją pragną ogrzewać lub też wysuwają do przyległej izby.

Ostatnie ustawienie pieca jest praktyczne dlatego, że nie przedstawia żadnej obawy zaczadzenia w izbie. Tego rodzaju bowiem połączenie pieców wymaga dwóch zasów tak zw. letniej i zimowej. Latem otwarta bywa pierwsza i gazy gorące wychodzą z pod blachy wprost do komina; zimą zaś odwrotnie przewód ten jest zamknięty; gazy z pod blachy przechodzą przez kanały pieca ogrzewalnego i, pozostawiając w nich część ciepła, wchodzą do komina już oziębione.

Ponieważ zasuwy od tych połączonych pieców są w kuchni więc niebezpieczeństwa czadu niema, gdyż kuchnia właściwie powinna służyć tylko do gotowania strawy i pieczenia chleba.

**Piec piekarniany**

Piec do ostatniego celu służący zajmuje sporo miejsca i lepiej go ustawić w kuchni, aby przytykał do pieca angielskiego. Rozmiary *piekarnika* jeszcze powiększa znajdująca się z przodu nalepa do wygarniania węgli, do kładzenia chleba i t. d. Wielkość piekarnika zależna jest od ilości razowego wypieku.

Mniejszy piec, 1,7 — 2 m. (wraz z polepą) długi, 0,85 m. szeroki, służy do 8—12 klg wypieku.

Większy na 15—20 klgr. chleba jest około 1 m. szeroki i ze 2,3 m. długi.

Szczególną uwagę trzeba zwracać na szczelne zamknięcie otworu pieca zasłoną z blachy wtedy, gdy w nim jest zarzewie, bo nieraz silny podmuch wiatru przez komin może gorejący węgielek wyrzucić na izbę i wszcząć pożar.

Aby uchronić się od takich wypadków, na podłodze przed każdym piecem zarówno piekarskim, jak kuchennym i ogrzewalnym, powinna być przybita blacha 0,6 m. szeroka i najmniej 0,9 m. długa.

Nie będę tu opisywał zwykłych pieców ogrzewalnych, które są ogólnie znane i w powszechnem użyciu, a zatrzymam się na paru typach pieców ulepszonych, dających znaczne oszczędności na opale, równomierną temperaturę i gwarancję bezpieczeństwa.

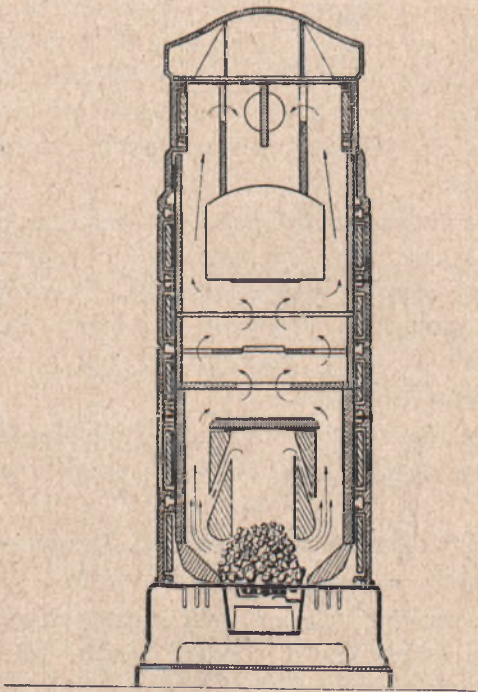
**Piece nowoczesne**

Wobec drogiego opału ludzie starają się używać pieców t. zw. ekonomicznych, w których energja opału byłaby jaknajwięcej wyzyskana.

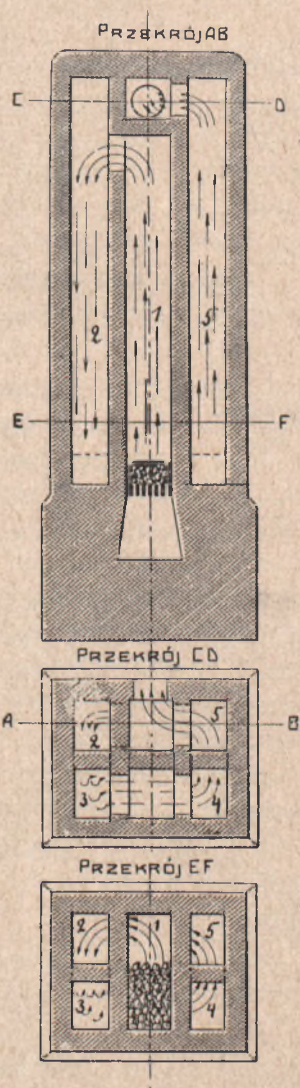
Z tych zasługują na wyróżnienie okrągły piec niemiecki i prostokątny kaflowy syst. Halis.

**Piec niemiecki**

Rys. 93 przedstawia przekrój pionowy pieca niemieckiego. Palenisko wyłożone jest cegłą ogniotrwałą, a nad paleniskiem znajduje się kilka przegród pozio-



rys. 93




rys. 94

mych pierścieniowatych i u góry pionowych, zmuszających gorące gazy do przewijania się i pozostawiania w piecu jaknajwięcej dacilika.

**Piec syst. Halis**

Na rys. 94 są pokazane trzy przekroje: pionowy i dwa poziome. Jest to piec pięciokanałowy.

Gorące gazy z paleniska dążą ku górze kanałem pierwszym (1), gdzie przechodzą do kanału drugiego (2), którym płyną na dół. Tam, znów, przewinąwszy się do kanału trzeciego (3), dążą nim ku górze. Przez górne połączenie kanałów trzeciego z czwartym (4) wchodzą do tego ostatniego, który prowadzi je na dół. Tam, przewinąwszy się poraz ostatni, wpływają do ostatniego kanału piątego (5), z którego już wychodzą do komina.

Piece te wyzyskują energję opału należycie, dobrze grzeją i są dosyć oszczędnościowe.

**Piec z multiplikatorem**

Multiplikatorem nazywa się urządzenie, służące do lepszego wykorzystania ciepła, które wytwarza się przy spalaniu opału w piecach. Urządzenie to może być zastosowane do każdego pieca ogrzewającego i składa się (rys. 95 i 96) ze skrzynek (A) z żebrami (a) lub bez nich, wykonanych całkowicie lub też zestawianych, które umieszczone są nad rusztami (R).

W górnej swej części skrzynki te mają szyjki (B) wchodzące w kanaliki (b) przykryte kratkami (C). Na wysokości rusztu w skrzynkach (A) zrobione są otwory powietrzne (D). Poniżej rusztu, pod skrzykami (A) znajdują się zbiorniki do wody (E). Dla łatwego dostępu do zbiorników służą kanały (e), zamykane rozetką kaflową (F) lub też dusznikiem (G).

U podstawy pieca znajdują się otwory (h), które następnie skierowane są do góry i tworzą kanały (d). Otwory te zamykane są kratkami (H).

Boki oraz tył paleniska są wyłożone szamotem (S). Drzwiczki paleniskowe oraz popielnikowe — hermetycznie zamykane.

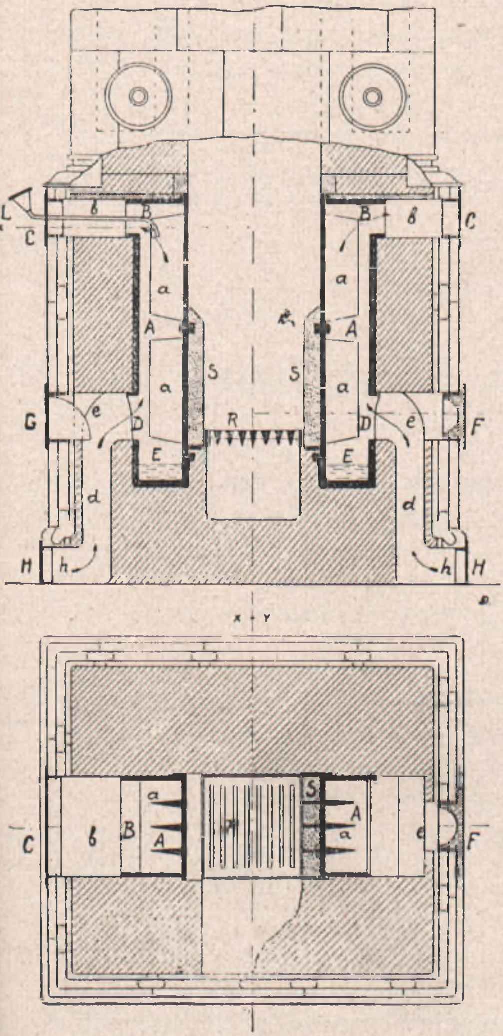
*Działanie* takiego pieca z multiplikatorem jest następujące: rozgrzane ścianki oraz żebra (a) skrzynek (A) oddają ciepło swe powietrzu, znajdującemu się w tych skrzyniach i stale cyrkulującemu.

Powietrze zimne z pokoju wchodzi przez kratki (H) i kanałem (h d D) a wychodzi do pokoju, ogrzane drogą (Bb) przez kratki (C). Aby zapobiedz otrzymywaniu z pieca zbyt suchego powietrza, a tem samem dla organizmu niezdrowego, zwilża się je zapomocą parującej wody ze zbiorników (E). Wodę do zbiornika nalewa się zapomocą specjalnege lejka (L).

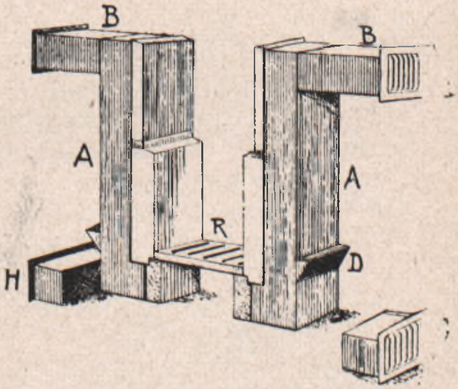
Obmurowanie skrzynek cegłami i zalepienie płyt ogniowych skrzynek powinien zdun wykonać z całą starannością, gdyż od tego zależy prawidłowe działanie multiplikatora.

Palenie w tym piecu może odbywać się węglem kamiennym, koksem, antracytem, torfem, drzewem i nawet słomą.

Efekt palenia w piecu, zaopatrzonym w multiplikator, jest taki, że w parę minut po



rys. 95



rys. 96

napaleniu odczuwa się podniesienie się ciepła w pokoju, a dla osiągnięcia potrzebnej temperatury zużywa się opału o blisko 30—35% mniej, niż w piecach zwykłych.

**Zabezpieczenie się przy ogrzewaniu centralnem**

Przy instalacji ogrzewania centralnego, szczególnie parowego, żaden z przewodów nie może być obłożony drzewem, a tylko masą izolacyjną, naprz. betonem komórkowatym *) lub azbestem.

Przy kaloryferach i przewodach nie może być w pobliżu żadnych palnych przedmiotów, czy to z umeblowania czy też z tkanin.

Przy instalacji ogrzewania powietrznego wyloty kanałów, doprowadzających powietrze, muszą być zaopatrzone w żeliwną kratę, a w pobliżu nich nie wolno również trzymać żadnych łatwopalnych przedmiotów.

# V. Materjały budowlane.

**Podział materjałów**

Materjały, używane przy wznoszeniu budowli, są bardzo różnorodne i pochodzą głównie ze świata mineralnego i roślinnego. Pierwsze są więcej odporne na działanie ognia, a drugie są przeważnie palne.

**Materjały mineralne**

*Do pierwszej grupy* zaliczamy: a) materjały, wydobywane z ziemi: kamień polny, granit, piaskowiec, wapniak, glinę, piasek, żwir, wapno, gips i b) materjały produkowane: cement, żelazo, cynk, miedź, szkło.

**Materjały roślinne**

*Do drugiej grupy* należą: a) materjały surowe (nieprzerabiane) drzewo w różnych gatunkach w postaci belek, bali, desek i łat i t. d., słoma, trzcina, mech, torf, b) materjały produkowane: olej (do farb i kitu), smołowiec, barwniki, tektura.

Zanim przystąpimy do omawiania poszczególnych materjałów, najwięcej używanych w budownictwie, należy rozpatrzyć je z punktu widzenia odporności na działanie ognia i zmian, jakim podlegają w wysokich temperaturach.

---

*) O betonie komórkowatym będzie mowa w następnym rozdziale.

## A. Odporność materjałów budowlanych na działanie ognia.

**Stopień gorąca podczas pożarów**

Temperatura podczas pożarów bywa bardo różna, co zależy od ilości i palności nagromadzonych materjałów, stopnia natężenia ognia, siły wiatru i t. d. Zazwyczaj temperatura ta waha się od 700—1000 stopni Celsiusza; rzadko kiedy ona przekracza 1600°.

**Ogniotrwałość**

Niektóre materjały nawet w bardzo silnym ogniu nie palą się i nie zmieniają swej formy i często niewiele tracą na wytrzymałości, czyli są *ogniotrwałe.*

**Ognioodporność**

Niektóre znów opierają się przez pewien czas od $^1/_2$ — 2 godzin działaniu wysokiej temperatury, jednak po upływie tego czasu zmieniają formę, tracą swe własności i wytrzymałość i w końcu podlegają zniszczeniu, czyli są to materjały tylko *odporne na działanie ognia.*

### 1. Kamień polny i kopalny.

**Pochodzenie kamienia**

Kamienie, które znajdują się po naszych polach, są pochodzenia północnego. Są to bryły większe i mniejsze, które przed tysiącami lat zostały oderwane od rodzimych skał Skandynawji; zaniesione razem ze zwałami lodu, one usiały naszą równinę. Są to przeważnie kamienie granitowe.

Oprócz tych, mamy w Polsce na południu w Małopolsce, w Karpatach i Tatrach oraz na Wołyniu, w górach Awratyńskich i Krzemienickich, w Kieleckiem kamień kopalniany pochodzenia granitowego, gneisowego, bazalt, wapień, dolomit, marmur, piaskowiec i t. p.

**Mała wytrzymałość kamieni na żar**

Zachowanie się tych wszystkich kamieni w ogniu jest prawie jednakowe: są one mało odporne na silniejsze działanie wysokiej temperatury.

**Twarde kamienie** *Bazalt* rozpęka się na kawałki i traci wytrzymałość. *Granit* robi się kruchy i łatwo pęka.

**Wapienie** Szczególnie są niewytrzymałe na gorąco kamienie pochodzenia t. zw. jurajskiego, zawierające wapień, jak *marmur, dolomit, szpat polowy,* a specjalnie *marmur,* składający się z czystego wapnia, od gorąca wypala się na t. zw. wapno żrące, niegaszone, pod względem wytrzymałości zupełnie słabe, które rozsypuje się pod prądem wody.

To samo da się powiedzieć o t. zw. *wapniaku,* kamieniu kopalnym, którego duże pokłady trafiają się w Lubelskiem i Kieleckiem i noszą nazwę „*opoki*".

**Piaskowiec** Ze znanych jeszcze kamieni, zdolnych na budulec, spotyka się u nas w niektórych miejscowościach (w Radomskiem) *piaskowiec.* Kamień ten powstał z ziarnek piasku, spojonych z sobą t. zw. lepidłem (spoiwo) pod wpływem silnego ciśnienia.

W zależności od lepidła piaskowiec bywa krzemionkowy, żelazisty, wapienny i gliniasty.

Większa część piaskowców ulega zwietrzeniu; ściślejsze stanowią dobry materjał budowlany i używają się na wyroby kamieniarskie, na kamienie młyńskie i szlifierskie i t. d.

Z tych gatunków piaskowiec o spoiwie krzemionkowem w ogniu stosunkowo najlepiej się trzyma, inne zaś, żelazisty, wapienny i gliniasty, łatwo rozsypują się.

Często bardzo używane są z piaskowca i marmuru schody, pilastry, kolumny i t. p. Podczas większego pożaru, o ile schody te nie są wsparte na osłoniętej konstrukcji żelaznej lub na sklepieniu, to grożą zawaleniem się i katastrofą.

## 2. Glina i wyroby z niej.

**Ogniotrwałość gliny czystej** Glina jes wogóle ogniotrwałą przy działaniu wysokiej temperatury, o ile jest czysta i nie zawiera dużej domieszki marglu i wapienia. W ostatnim wypadku cegła, wypalona z marglowatej gliny, jest w ogniu mało wytrzymała. Natomiast cegła i dachówka, wyrobiona z czystej gliny, nie lęka się silnego żaru, a nawet wypa-

lana w wysokiej temperaturze „klinkruje się” t. j. spieka się na bardzo mocny i zupełnie wytrzymały w dużym ogniu *klinkier*.

**Koalina** Również pewien rodzaj gliny t. j. *koalina*, jest bardzo wytrzymała na działanie wysokiej temperatury i służy do wyrobu cegieł *szamotowych* t. j. ogniotrwałych, używanych w odlewniach i hutach żelaznych do wykładania wnętrza pieców.

## 3. Cement i beton.

**Ogniotrwałość cementu** Tak samo jak glina, wypalona w dużym żarze na klinkier, staje się bardzo odporną na działanie ognia, również i cement, który powstał w skutek silnego wypalenia mieszaniny gliny z wapnem, jest bardzo wytrzymały na wysoką temperaturę.

Cement sam rzadko kiedy jest używany w budownictwie, a przeważnie w postaci zaprawy piaskowo-cementowej, głównie zaś jako beton i żelbet.

**Ogniotrwałość betonu i żelbetu** *Beton* jest to mieszanina cementu, piasku i żwiru, a *żelbet* połączenie betonu z żelaznemi wkładkami, w postaci najczęściej drutów, które służą do wzmocnienia betonowych belek, stropów i słupów w tych miejscach przekroju, gdzie beton podlega naprężeniu ciągnącemu.

**Warstwa betonowa ochronna** Beton jest wogóle wytrzymały na gorąco i tem więcej, im zaprawa jest więcej chuda t. j. zawiera więcej piasku i żwiru.

Zaprawa taka siosuje się z powodzeniem jako właśnie ochrona od żaru żelaznych części konstrukcji, jako to kolumny i słupy żelazne, a również belki żelazne dwuteowe i dzwigary. Wystarczy warstwa betonowej zaprawy 40—50 mm. grubości, aby dzięki izolacyjnej własności betonu zupełnie zabezpieczyć od zgubnego destrukcyjnego wpływu gorąca, od którego nieosłonięte żelazne dźwigary tracą zupełnie swą siłę nośną.

**Warstwa ochronna z komórkowatego betonu**

Szczególnie dobrą izolacją oznacza się beton komórkowaty, o którym będzie mowa w tym rozdziale. Oprócz tego ten rodzaj betonu również dobrze wytrzymuje duży żar. Przy temperaturze 500° nie wykazuje on żadnych zmian; przy 800° nieco traci na wytrzymałości, a pierwsze objawy zniszczenia wykazuje dopiero przy 1100° C.

Wobec powyższego do izolacji żelaza wystarczy warstwa betonu komórkowatego 25—40 mm.

Doświadczenia dowiodły, że warstwa komórkowatego betonu o cięż. wł. 0,7 jest zupełnie wystarczająca 35 mm grubości.

Dzięki właściwości złego przewodnictwa ciepła betonu, żelbet również jest bardzo wytrzymały na działanie żaru. Konstrukcja żelbetowa musi być jednak tak obliczona, aby żelazne wkładki wzmacniające były schowane w masie betonowej co najmniej na 40 mm. głęboko.

## 4. Zaprawa wapienna.

**Mniejsza odporność tynku wapiennego**

Zaprawa wapienna, zawierająca sporą ilość piasku, dzięki właściwości również złego przewodnictwa ciepła, stanowi też niezłą ochronę od ognia dla części drewnianych, jak podsufitka, przepierzenie i t. p. Lecz tylko niezłą, ponieważ w tej zaprawie oprócz piasku jest wapno, które nie jest bardzo odporne na działanie żaru.

Pod wpływem płomieni i gorąca zaprawa piaskowo-wapienna staje się coraz więcej słabą, kruszeje i odpada kawałami i nieraz już po $^1/_2$ godzinnem działaniu ognia, a nieraz nawet po kilkunastu minutach ściana drewniana lub sufit, pokryty warstwą zaprawy, wytrzymując żar do tego czasu, zapala się raptownie i szybko płonie.

O ile więc tynk z zaprawy piaskowo-cementowej, zawierający w sobie dwa składowe materjały, piasek i cement, wytrzymuje znaczny żar i jest doskonałą ochroną dla części budowli, które są nim pokryte, o tyle na warstwę tynku piaskowo-wapiennego liczyć bardzo nie należy, opiera się ona bowiem kruszącej potędze ognia stosunkowo niedługo.

Przez dodanie jednak cementu, czyli przez użycie zaprawy *piaskowo-cementowo-wapiennej* odporność jej już się zwiększa w miarę zwiększenia stosunku cementu.

## 5. Zaprawa gipsowa.

**Pochodzenie gipsu**

Gips, minerał dosyć rozpowszechniony, jest to siarczan wapna z wodą ($Ca SO_4 + 2 H_2 O$). Znajduje się obficiej na południu b. Królestwa, w Małopolsce obok pokładów soli, również w pobliżu Lwowa, na Podolu około Dniestru i w starostwie Upickiem na Litwie.

**Palony gips**

Ogrzany do 200° C. czyli wypalony traci wodę, i jako miałki proszek nadaje się doskonale do odlewów modelarskich i do zapraw sztukatorskich. Zmieszany z piaskiem i z wapnem dobrze się nadaje do tynkowania ścian i sufitów.

Drewniane przepierzenie i podsufitki, pokryte tynkiem gipsowym, trzymają się w ogniu daleko lepiej od tynku wapiennego, gdyż gips jest więcej odpornym na działanie ognia i przedstawia lepszą izolację.

**Płyty gipsowe izolacyjne**

Również dobrą izolacją odznaczają się płyty gipsowe, które są wyrabiane z mat splecionych ze trzciny z nabitą na nie zaprawą gipsową z dodaniem szerści bydlęcej. One dosyć dobrze zachowują się nawet w dużym żarze, jednak tylko przez pewien czas, poczem jednak masa gipsowa kruszeje i odpada, a polanie rozgrzanej masy gipsowej wodą przyśpiesza rozpadanie się płyty.

## 6. Żelazo. Żelazne ustroje. Cynk. Miedź.

**Zastosowanie żelaza w budownictwie**

Żelazo używa się w budownictwie bardzo często, szczególnie w budynkach fabrycznych, gdzie zazwyczaj na kolumnach żeliwnych lub z kutego żelaza wspierają się dwuteowe podciągi, a na nich leżą belki podtrzymujące pomost z ustawionemi na nim ciężkiemi maszynami, obrabiarkami, warnikami, mieszadłami i t. p.

Na większych budynkach dachowe wiązania są sporządzone w postaci żelaznych ustrojów.

Oprócz tego z żelaza robią się schody, balustrady, i t. p. części.

**Właściwości żelaza**

Żelazo posiada cały szereg właściwości, które przy silnym żarze wywołują nieraz niespodziewane zjawiska, powodujące groźne niebezpieczeństwo dla budowli i życia ludzkiego, a nawet katastrofy.

**Dobre przewodnictwo ciepła**

1. Żelazo wprawdzie w ogniu nie pali się, lecz ono nie jest ani ogiotrwałe, ani odporne na działanie żaru. Ponieważ współczynnik przewodnictwa ciepła ($\lambda$) stastanowi dla żelaza 80,2 (ciepłostek) gdy dla drzewa tylko 0,13—0,29, dla muru z cegły 0,70 a dla betonu 0,49—1,3 (str. 118), więc gorąco, udzielone belce na jednym końcu, przenika niezmiernie szybko przez całą belkę i rozszerza się dalej. Jeżeli rozgrzanie belki bywa bardzo znaczne, to ona wydziela żar na wszystkie strony i łatwo zapala palne przedmioty, znajdujące się w pobliżu.

**Zatracanie w ogniu siły nośnej**

2. Wytrzymałość żelaza na ściskanie, rozciąganie i gięcie, jest spowodowane dużą siłą molekularną t. j. siłą wzajemnego zczepiania się poszczególnych cząstek żelaza.

Otóż siła ta trwa w pełni, póki żelazo znajduje się w normalnej temperaturze. Lecz skoro żelazo jest nagrzane, ona zaczyna się stopniowo zmniejszać i żelazo traci powoli siłę nośną, staje się coraz mniej wytrzymałe na rozciąganie i wyginanie, tracąc w temperaturze wynoszącej 400° C. około 15 % swej wytrzymałości, przy 500° — od 50 do 60%, przy 700° — od 65—70%. Ma się rozumieć, że belki żelazne dwuteowe, dźwigary, podciągi, ustroje żelazne, obliczone na normalną wytrzymałość żelaza, wyginają się pod ciężarem spoczywających na nich maszyn, warników, pomostów i wszystko się wali, druzgocze, wywołując nieoczekiwane i straszne skutki.

Nieco więcej wytrzymałe w wysokiej temperaturze jest żeliwo, które dopiero przy nagrzaniu do 750 — 800° traci swą siłę nośną.

Jedynym środkiem zaradczym na tego rodzaju niepożądane zjawiska — jest troskliwe zabezpieczenie od gorąca wszystkich żelaznych części danego ustroju. Najlepszem zabezpieczeniem, jak widzieliśmy wyżej, jest warstwa betonowa 40 — 50 mm. gruba.

Dlatego właśnie żelbet jest tak wytrzymały na żar, że wkładki żelazne jego ustroju siedzą dosyć głęboko w betonie i w wygęciach swych nie zbliżają się więcej do powierzchni żelbetu, jak 40—50 mm.

**Wydłużanie się rozgrzanego żelaza**

3. Trzecią ujemną właściwością żelaza jest jego znaczne rozszerzanie się od gorąca.

Wydłużalność żelaza, odpowiadająca podniesieniu się temperatury 0° do 100°, dochodzi w żelazie zlewnem do 0,127%, w żel. spawalnem — 0,121%, w żel. lanem — 0,106%. Przy podniesieniu temperatury do 300° już wydłużalność nieco wzrasta i wynosi 0,149%; przy podniesieniu się do 600° wydłużalność znacznie się zwiększa, stanowiąc już 0,74%.

Ta właściwość znacznego wydłużania się żelaza w ogniu z jednoczesnem wysokiem przewodnictwem ciepła stanowi groźne niebezpieczeństwo podczas pożarów budowli o stropach i sklepieniach, spoczywających na belkach żelaznych lub szynach kolejowych, a jeszcze groźniejsze niebezpieczeństwo przedstawiają fabryczne gmachy i duże składy towarowe, w których znajdują się długie żelazne podciągi i belki o wmurowanych zakotwicowanych końcach. Wtedy przez znaczne wydłużenie się ich ściany są rozpierane i często ustępują, rozwalając się nazewnątrz*).

Częściej obserwuje się zjawisko odwrotne: zawalanie się murów do wnętrza budynku. To następuje już wskutek utracenia siły nośnej w dźwigarach, które, będąc mocno zakotwicowane do ścian, wyginają się pod ciężarem maszyn na dół i pociągają z sobą mury.

Jedynem zabezpieczeniem dźwigarów, belek i szyn od gorąca jest ukrycie ich pod ochronną warstwą zwykłego betonu ze 40 — 50 mm. grubą i 25 — 40 mm. botonu komórkowatego. Najlepiej jest otoczyć żelazne belki siatką z rozciągniętej blachy żelaznej i otynkować zaprawą piaskowo-cementową do 4 cm. grubości.

Ze względów wrażliwości żelaza na działanie wysokiej temperatury nie jest wskazane urządzanie w murach ogniowych że-

---

*) Podczas dużego pamiętnego pożaru składów Kochanowicza w Warszawie na Pradze w 1918 roku znaczna część wysokiej ściany była wywalona nazewnątrz.

laznych drzwi na takiej samej ramie. One od żaru wypaczają się, przestają grać rolę ochronną i, przepuszczając płomienie i żar na drugą stronę muru ogniowego, sprzyjają rozszerzeniu się pożaru.

Jedyne drzwi odorne na ogień są to drzwi grube dębowe, obite z obu stron tekturą azbestową, a powierzchu blachą żelazną; azbest bowiem jest niepalny i stanowi dobrą izolację od żaru.

O cynku i miedzi wiele powiedzieć się nieda, tylko że są jeszcze więcej wrażliwe na gorąco, przyczem cynk już topi się przy 410 stopniach C.

## 7. Szkło.

W budownictwie używane bywa szkło dwojakiego rodzaju: w postaci zwykłych szyb wprawianych w otwory okienne i w postaci dużych tafli lustrzanych o znacznej powierzchni, używanych najczęściej do okien wystawowych po sklepach i handlowych składach.

**Wrażliwość szkła na gorąco**

Szkło jest dosyć wrażliwe na gorąco. Wprawdzie wydłużalność szkła w porównaniu do wydłużalności żelaza jest mniejsza o jakieś 30 proc., tem nie mniej przy większej powierzchni szyby szklanej np. wystawowej, ona przez to rozszerzenie od żaru rozpęka się. Szczególnie jest wrażliwe na polanie wodą rozgrzane szkło: pęka i rozlatuje się na drobne kawałki.

**Szkło druciane**

Dla wzmocnienia szklanych płyt używane są siatki druciane, zatapiane wewnątrz tafli, które mają grubość 6—20 mm. Szkło druciane jest wytrzymałe do 1000—1200° C, co zależy od grubości tafli i drutu oraz od wielkości oczek siatki.

Szkło druciane używane jest na osłonę otworów w murach ogniowych, o ile zachodzi konieczność przepuszczenia światła. Wtedy niezbędnem jest, aby szkło było najmniej 10 mm., a rozmiary tafli nie przenosiły 1 m.$^2$; przyczem grubość drutu w siatce winna wynieść 0,7 — 0,8 m., a oczka 6 — 7 mm. w kwadrat.

## 8. Drzewo.

Drzewo wogóle jest palne, tylko w różnym stopniu, co zależy od gatunku masy drzewnej, jak również i od wymiarów jego t. j. od grubości materjału drzewnego.

**Palność zależna od masy drzewnej**

*W stosunku do masy*, drzewo tem łatwiej się zapala i prędzej się pali, im ta masa jest mniej ścisła naprz. sośnina, jedlina, świerczyna, wierzbina, w których punkt zapłonienia wynosi 380° C. Natomiast twarde gatunki drzewa, jak dąb, grab, buk, jawor, dzięki zwartej, ścisłej, masie zapalają się trudniej i palą się wolniej, gdyż punkt ich zapłonienia jest wyższy, do 400° C. Jeszcze więcej odporne na działanie ognia są niektóre gatunki drzew południowych, jak hikora, pewne palmy, t. zw. żelazne drzewo, eukaliptus i t. p.

**Palność zależna od grubości**

*Co do grubości drzewa,* to palność wzrasta w stosunku odwrotnym.

Gdy wolina (wełna drzewna) wióry, trzaski zapalają się nadzwyczaj łatwo i palą się bardzo szybko, jak również deski, zwłaszcza cienkie, i łaty, — grube bale natomiast, belki, słupy zapalają się z pewnym trudem i bardzo wolno płoną.

Na szybkie palenie się woliny i wiórów wpływa głównie promieniste ciepło, z łatwością przenikające w strzępiaste materjały, o czem była mowa w pierwszej części tej pracy (str. 23). Również cienkie łaty i deski, zwłaszcza z miękkiego drzewa, łatwiej przepuszczają ciepło, a tem samem nagrzewają się. Zwarta zaś masa twardego gatunku drzewa jest dla promienistego ciepła mało przenikliwa.

Na powolność palenia się grubych sztuk drzewa wpływa również zwęglanie się ich powierzchni, gdyż warstwa ta, zawierając w sobie drobne pory, rozszerzone przez zwęglenie, a napełnione powietrzem, jest złym przewodnikiem ciepła.

Charakterystyczną jest różnica zachowania się w ogniu konstrukcji żelaznej i drewnianej (belki i słupy). Gdy pierwsza już przy 500° stopniach traci połowę swej siły nośnej i zawala się

pod ciężarem maszyn i aparatów znajdujących się na niej, druga (drzewo) wolno się paląc, długi czas nieraz (przez parę godzin) zachowuje jeszcze swą wytrzymałość.

Ta sama jednak zwęglona powierzchnia drzewa, o ile nagrzewanie następuje powoli (naprz. belka powałowa przy kominie, lub drewniane przepierzenie przy piecu) sprzyja samozapaleniu się drzewa nawet przy temperaturze znacznie niższej (150—200°) od punktu zapłonienia drzewa (380—400°). Dzieje się to wskutek powolnego nagrzewania. Ono wywołuje t. zw. suchą destylację drzewa i wydzielanie się gazów, głównie węglowodorów, które są łatwopalne.

**Uodpornianie drzewa na działanie ognia**

Uodpornić drzewo można trzema sposobami.

*Pierwszy* sposób polega na powleczeniu lub *malowaniu* powierzchni płynami i farbami, które będąc same odporne na żar, chronią drzewo od bezpośredniego działania ognia.

*Drugi*—zasadza się *na nasycaniu* t. zw. impregnowaniu drzewa rozczynami różnych soli, dzięki którym odporność drzewa na żar znakomicie się zwiększa.

*Trzecim* sposobem jest *obłożenie* drzewa materjałami ogniotrwałemi, posiadającemi własności izolacyjne.

**Malowanie drzewa farbą uodporniającą**

1. Są różnego rodzaju farby zwane ogniochronnemi, które mają zwykle za podstawową, składową część t. zw szkło wodne *).

Oprócz tych są również farby azbestowe, w skład których wchodzi drobno zmielony azbest, wodne szkło i farba, służąca do odpowiedniego zabarwienia.

Znane są farby t. zw. *szwedzkie* i inne, których parę recept przytoczę:

a) Na 1 litr mleka zsiadłego bez śmietany (kazeina) bierze się 1 funt (0,4 klg.) soli i nieco farby suchej.

---

*) Szkło wodne jest to krzemian sodu $(Na_2\ Si_2\ O_3)^n$ lub krzemian potasu $(Ka_2\ Si_2\ O_3)^n$ — płyn. którym pomalowane łatwopalne przedmioty nabierają odporności w dużym ogniu.

b) Na 45 litrów wody, bierze się:
0,6 klg mąki żytniej,
1,3 „ siarczanu żelaza ($FeSO_4$),
0,3 „ soli kuchennej,
1,2 „ czerwieni żelaza ($Fe_2 O_3$).

Płyn ten wystarcza na 100 $m^2$ malowanej powierzchni.

c) Do 40 litrów wrzącej wody wsypuje się:
2 klg chlorku amonu [$(NH)_4 Cl$],*)
2 „ „ magnezu ($Mg Cl_2$),
2 „ kwaśnego fosforanu wapnia [$(PO_4)_2C_4H_3$],
1 „ sody ($NaCO_3$),
1 „ soli (NaCl),
1 „ węglanu wapna ($CaOO_3$) **)
1 „ kwasu bornego ($H_3BO_3$),

Płyn ten również może pokryć około 100 $m^2$ na powierzchni.

Doskonałą jest farba ogniochronna „Feniks“, w skład której wchodzą specjalnie przygotowane krzemiany. Te sole twardnieją w porach drzewa i izolują je od ognia.

**Pokrywanie innemi mieszaninami**

Próby wykazały przydatność mieszaniny siarczanu wapna ($Ca SO_4$) t. j. gipsu z siarczanem amonu ($(NH_4)_2 SO_4$) w stosunku $^2/_3$ gipsu na $^1/_3$ siarczanu amonu. Ona nadaje drzewu znaczną odporność na działanie ognia, od którego to zapala się z trudem i pali się tylko, gdy podpalający płomień jest trzymany tuż przy drzewie; po oddaleniu płomienia drzewo natychmiast gaśnie.

Dla zabezpieczenia przedmiotów drewnianych, wystawionych na działanie opadów atmosferycznych, naprz. gontów, od zmywania warstwy uodporniającej, należy pokrywać je smołą lub pokostem.

**Nasycanie drzewa dla uodpornienia na ogień**

2. Lepszym sposobem, chociaż znacznie kosztowniejszym i pociągającym za sobą duże nakłady, jest przesycanie drzewa płynami uodporniającemi.

Sposób ten polega na wyciągnięciu z drzewa soków, co się odbywa w hermetycznych zbiornikach żelaznych za pomocą pomp wysysających, wytwarzających w zbiorniku rozrzedzenie, i na przesyceniu drzewa płynem uod-

*) Salmiak.
**) Wapniak, marmur i t. d.

porniającym, w tym samym zbiorniku zapomocą wtłaczania płynu pod silnem ciśnieniem.

Płyny służące do impregnowania drzewa są następujące: najlepszym jest *kwaśny fosforan wapnia* [$(PO_4)_2$ $C_4$ $H_3$] następnie *fosforan amonu* [$PO_4$ $(NH_4)$], *chlorek wapnia* (Ca $Cl_2$), *salmiak* (chlorek amonu) [$(NH)_4$ Cl], *chlorek magnezu* (Mg $Cl_2$), boraks ($Ma_2$ $B_4$ $O_7$) ałun sodowy [$(SO_4)_2$ Al Na], i t. d.

Wszystkie prawie powyższe sole mają tę własność, że przy silnym żarze rozkładają się, przyczem wydzielają gaz (amonjak, chlor), który otacza drzewo, niedopuszczając doń tlen powietrza, a stałe części składowe soli zeskwarzają się i pokrywają warstwą ochronną drewniany przedmiot, chroniąc tem od zapalania się.

**Obłożenie drzewa niepalną powłoką**

3. Ochrona od ognia drewnianych belek i słupów polega na otoczeniu ich powierzchni jakąś warstwą izolującą od działania gorąca. Ta warstwa bywa stosowana dwojako: przez obicie tekturą azbestową i blachą, i przez otoczenie siatką z zaprawą.

**Obijanie drzewa azbestem i blachą**

a. Drzewo, obite tekturą azbestową, dobrze wytrzymuje wysoką temperaturę, ponieważ sama tektura jest nie tylko niepalna, ale zarazem stanowi dobrą warstwę ochronę, nie przepuszczającą zbyt łatwo gorąca.

Natomiast obicie drzewa samą tylko blachą, wskutek dobrego przewodnictwa ciepła, nie daje żadnej prawie rękojmi dobrej osłony i chroni tylko przez pewien czas, poczem przez rozgrzanie się udziela gorąco drzewu i powoduje zapalenie się tego. To zjawisko daje się zaobserwować podczas pożarów, gdy dom pokryty blachą znajduje się blisko pożaru. Od silnego gorąca rozgrzana blacha bywa przyczyną zapalenia się deskowania dachowego, znajdującego się pod blachą.

Najlepszą ochronę daje połączenie azbestowej tektury, którą obite jest drzewo, z blachą otaczającą tekturę. Blacha w tym wypadku stanowi oprócz tego pewnego rodzaju osłonę od mechanicznych uszkodzeń tektury, gdyż azbest jest tworzywem słabem i niewytrzymującem silniejszych uderzeń, szarpnięć i t. p.

**Otoczenie drzewa zaprawą**

b. Otoczenie drzewa niepalną powłoką jest lepszym środkiem, niż obicie, gdyż warstwę zaprawy na siatce można uczynić dosyć grubą a przytem dzięki siatce ta ochrona mocno trzyma się drzewa i nie daje pęknięć, czego nie można powiedzieć o wytrzcinowanej powierzchni, pokrytej wapienną zaprawą, jak to widzimy na tynkowanych sufitach.

Ta ostatnia wyprawa powstrzymuje wprawdzie przez pewien czas działanie ognia, jednak przy zwiększeniu się jego intensywności, tynk odpadając obnaża palną trzcinę i ogień obejmuje sufit.

Z tych względów osłonę dawać należy na siatce, a przytem zapomocą wyprawy, mniej wrażliwej na działanie żaru, a więc cementowo-piaskowej (beton) lub cementowo-azbestowej. Jest to rodzaj zaprawy cementowej, w której są drobne włókna azbestowe, powiększające moc zaprawy i odporność na ogień.

## 9. Słoma i trzcina.

**Palność słomy i trzciny**

I słoma i trzcina są materjałem łatwo zapalnym, szybko płonącym*) i dlatego przedstawiają duże niebezpieczeństwo, a słoma jest bardzo często używana, jako poszycie dachowe. Niebezpieczeństwo zwiększa łatwość nagrzewania się i pochopność do wchłaniania promienistego gorąca, które w te strzępiste materjały łatwo przenika.

**Własności izolacyjne**

Natomiast słoma i trzcina dzięki właśnie zaletom strzępiastych materjałów, posiadają wysoką zdolność izolacyjną i dają dobre poszycie dachowe, które należycie chroni wnętrze budynku od zimna i latem od gorąca.

Jak zabezpieczyć słomę na dachu (i trzcinę) od ognia tu nie podaję, gdyż w końcu tego rozdziału będą wskazane 4 sposoby uodpornienia słomy przez jej uglinianie; inne zaś sposoby, jak maczanie lub malowanie wodnym szkłem lub farbami uodporniającemi, okazały się albo bardzo drogiemi, albo zawodnemi.

---

*) Trzcina jest nieco mniej palna od słomy.

## 10. Mech i torf.

**Mech i torf, jako środki izolacyjne**

Mech i forf służą w budownictwie przeważnie, jako materjał pomocniczy izolacyjny. Mchem zazwyczaj są przekładane, utykane ściany, które się budują z drzewa na zrąb. Ściółka z mchu również bywa używana na powały dla ochrony mieszkania od zimna podczas mrozów i gorąca w upalne dnie. Mchem utykane bywają puste w środku przepierzenia i t. d.

Również i torf gra podobną rolę co i mech, gdyż właściwie torf jest to zwęglony i ściśnięty mech (sphagnum), posiadający również jak i mech mały spółczynnik przewodnictwa ciepła ($\lambda = 0{,}09$); używany bywa do zasypywania luk w pustych kamieniach betonowych dla unieruchomienia znajdującego się tam powietrza i podniesienia tem samem własności izolacyjnych powietrza.

Mech, a szczególnie torf przedstawiają palny materjał, który przeważnie się tli i żarzy i daje płomienie tylko przy podmuchach wiatru, szczególnie suchy mech. Dla uodpornienia mchu i torfu nie uczyniono dotychczas wiele. Jedynie pokrycie tynkiem ścian drewnianych utkanych mchem zabezpiecza mech od zapalenia się.

**Torf uglinlony**

Od kilnastu lat propagowana jest mieszanina torfu z gliną, jako tworzywo budowlane, z którego dają się wznosić ściany zewnętrzne i wewnętrzne, o czem będzie mowa dalej.

Dzięki domieszce gliny torf staje się, jak słoma i trzcina, materjałem częściowo uodpornionym na działanie ognia.

## 11. Tektura.

Tektura jest to rodzaj bardzo grubego papieru, otrzymywana z odpadków włóknistych materjałów, kłaków lnianych i konopnych i t. p.

W ostatnich latach tektura wyrabia się, jak również i papier, z masy drzewnej.

Tektura sama w budownictwie nie używa się, a tylko jako nasycona mazią gazową (papa) lub różnego rodzaju tłuszczami (ruberoid).

**Tektura smołowcowa**

Tekturę smołowcową nasyca się w mazi gazowej wrzącej, poczem posypuje się gruboziarnistym piaskiem. Tektura smołowcowa w zależności od grubości ma różne rozmiary: Nr. 3 (najcieńsza), Nr. 2, Nr. 1, Nr. 0, Nr. 00, Nr. 000, Nr. 0000 (najgrubsza). Tektura bywa najczęściej w rolach 1 m. szerokości i 20 m. długich.

Używa się na krycie dachów, jak również na izolację, oddzielającą posadę od ścian, do obicia ścian w barakach i prowizorycznych budynkach.

Tektura smołowcowa zapala się z dużym trudem, a raz zapalona pali się wolnym płomieniem. Z powodu pewnej grubości i słoistości tektura jest złym przewodnikiem ciepła i chroni tem samem deski podbicia dachowego, na którem jest ułożona, od żaru i ognia lotnego i ten nie jest w stanie zapalić drewnianej podbitki.

**Ruberoid**

Podobne właściwości izolacyjne posiada i ruberoid. Jednak w silnym żarze tektura smołowcowa jest wytrzymalsza na zapłonienie, gdyż tłuszcze, nasycające tekturę ruberoidu, szybciej się rozgrzewają i spływają z dachu, a tektura wtedy łatwiej się zapala.

## 12. Pokost i farby.

**Pokost jako składowa część farb i kitu**

Pokost używany bywa w robotach budowlanych, jako materjał pomocniczy. On służy do farb olejnych i do sporządzania kitu.

Pokost jest płynem palnym i, chociaż pomalowane olejnemi farbami części drewniane, jak drzwi i okna dzięki obecności powłoki z farby, zawierającej często mineralne składaniki, zapalają się wolniej, jednak obecność pokostu sprzyja szybszemu ich paleniu się,

Farby olejne natomiast są bardzo dobrą ochroną drzewa od pływów atmosferycznych i dobrze je konserwują.

**Farby olejne ogniochronne** Istnieją farby olejne z domieszką mielonego azbestu lub szkła wodnego, które czynią przedmioty drewniane więcej odpornemi na działanie ognia.

Po tem ogólnem omówieniu zachowywania się w ogniu poszczególnych materjałów budowlanych, możemy przystąpić do rozpatrywania użycia ich w budownictwie, zwracając szczególną uwagę na materjały niedrogie lub będące w ciągłem użyciu, a jednak palne, poświęcając więcej miejsca zagadnieniu uodpornienia ich na działanie ognia.

## B. Materjały na ściany.

W poprzednim rozdziale (str. 134) zostały wyliczone materjały, w ilości kilkunastu, przydatne do wznoszenia ścian.

Zaczynamy od ścian murowanych.

### 1. Ściany z cegły palonej.

**Małe zastosowanie cegły na wsi** Wznoszenie murów z cegły było powszechnie znane już w bardzo odległej starożytności. U nas jest w znacznem użyciu po miastach. I na wsi stosowana jest cegła, lecz z powodu drożyzny cegły i roboty, obecnie ona przeważnie używana jest na kominy i piece.

Mówić szczegółowo o znanych sbosobach budowania ścian z cegły niema racji, tylko należy wspomnieć o sposobach, dających pewne oszczędności w materjale.

**Ściany z cegły pustej wewnątrz** W tym celu stawiają ludzie nieraz mury puste w środku, dając dla domu mieszkalnego ścianę zewnętrzną w jedną i wewnętrzną w pół cegły grube, w odległości 6—8 cm. i łącząc je co parę warstw jedną cegłą w poprzek. Czasami muruje się trzy takie ścianki, również w podobny sposób połączone.

Pustą przestrzeń pomiędzy niemi albo pozostawia się bez zapełnienia lub też zasypuje się torfem, sieczką, aby unieruchomić powietrze, o czem później będzie mowa szczegółowa.

Należy tu nadmienić, że przy murowaniu ścian z cegły muszą być dokładnie wszystkie spoiny wypełnione zaprawą wapienną. Mur pełny ścian zewnętrznych dla domu mieszkalnego musi być w 2 cegły gruby t. j. około 55 cm. i należycie wytynkowany z obu stron, wtedy takie ściany będą dobrze chroniły od zimna.

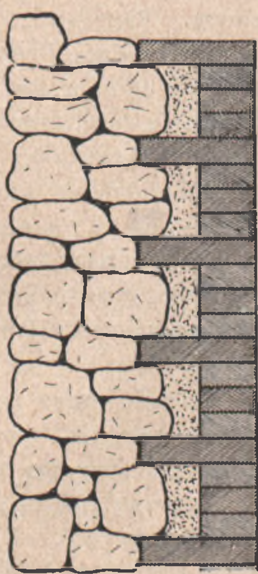
## 2. Ściany z kamienia.

Znane rodzaje kamieni mamy następujące: kamień polny (granit), wapniak (t. zw. opoka) i piaskowiec.

**Mury z kamieni polnych**

*Ściany z kamienia polnego* są zimne i wilgotne, bo przez zwartą masę kamienia łatwo przenika chłód. Na domy mieszkalne nie nadają się, a tylko na budowle gospodarskie. Natomiast posada z nich jest bardzo mocna i pewna.

Kamienie polne większych rozmiarów są rozsadzane prochem i wtedy łatwiej dają się użyć do muru, mając więcej równe i płaskie boki.



rys. 97

*Ściany z wapniaka* stosowane są często w lubelskiem i kieleckiem, gdzie tej „opoki" spotyka się bardzo wiele.

Jeżeli zawartość piasku jest znaczna, wtedy kamień ten jest mniej nasiąkliwy. Najczęściej jednak kamień zawiera dużo wapna i daje ściany wilgotne.

Chcąc zużytkować wapniak, jako materjał, będący na miejscu budowy, a tem samem tani, należy użyć do ścian zewnętrznych nieco cegły, jako ochrony od wilgoci.

Wtedy murowane muszą być jednocześnie 2 ściany: zewnętrzna kapitalna, z kamienia jakieś 40 — 50 cm. gruba i wewnętrzna grubości na jedną lub pół cegły. Pomiędzy jedną a drugą ścianami pozostawia się pusta przestrzeń 6—9 cm. szeroka. Przyczem przy jednoczesnem mu-

rowaniu obu ścian łączy się je co parę warstw cegłami poprzecznemi, wpuszczonemi w mur kamienny (rys. 97).

Przestrzeń pomiędzy obu murami zapełnia się torfem lub sieczką.

Wobec właściwości lasowania się wapniaka, wskazanem jest tynkowanie ściany z zewnątrz.

*Ściany z piaskowca*, o ile ten zawiera mało wapna lub jest krzemionkowy, mogą być zastosowane i do domów mieszkalnych, jednak wobec ścisłości tego materjału i większej przenikliwości na ciepło, należy je dawać 60 — 70 cm. grube lub też można z nich murować ściany cieńsze, stosując również wewnętrzną ściankę z cegły, jak w murach z wapniaka.

## 3. Ściany z cegły piaskowo-wapiennej.

Mamy w użyciu, chociaż bardzo niewielkiem, dwojakiego rodzaju cegłę: zwykłą piaskowo-wapienno-cementową i t. zw. sylikatową. Pierwsza wyrabiana w specjalnych formach.

Dla większej mocy do zaprawy piaskowo-wapiennej dodawany bywa cement, co wpływa na podniesienie kosztu.

Cegła sylikatowa wyrabia się z masy piaskowo-wapiennej, przyczem tężenie tej masy odbywa się przez poddanie cegły wysokiemu ciśnieniu pary (6 — 7 atmosfer) w specjalnych kotłach.

Ponieważ i jeden gatunek cegły piaskowej i drugi przedstawia ścisłą masę, która jest przez to znacznie więcej przenikliwą na zimno, przeto mury z niej o zwykłej grubości nie nadają się do mieszkalnych budynków, a dawanie murów pustych lub grubszych pociąga za sobą znaczne podrożenie robocizny.

Wogóle mury z cegły piaskowo-cementowej wypadają dosyć drogo z powodu małej objętości cegły, która przez to wymaga wykwalifikowanego murarza, jak i cegła palona.

Znaczną natomiast oszczędność na robociźnie daje materjał o dużej objętości. Takim materjałem jest cegła gliniana surówka i puste kamienie betonowe.

## 4. Ściany z gliny.

Ściany z gliny mogą być wzniesione sposobem pięciorakim: a) ubijane lub nakładane z gliny, t. zw. budowanie „pod topór“;

b) lepianki; c) lane z glinianej zaprawy; d) wznoszone z polan opałowych z gliną i e) budowane z glinianej surówki.

### a. Ściany ubijane lub nakładane z gliny.

Ściany gliniane albo ubijają się w specjalnych formach drewnianych, albo wznoszą się przez narzucanie gliny warstwami, „pod topór“.

**Formy** Formy są to dwie deski szerokie 0,6—0,9 m., ze 2—3 m. długie, zbite z kilku tarcic 40 mm., połączone z sobą śrubami tak długiemi, aby przestrzeń między deskami wynosiła grubość ścian w nich ubijanych t. j. około 0,6 m. dla ścian zewnętrznych i mniej dla wewnętrznych (patrz rys. 211, str. 448).

Dla węgłów używa się form z 4 desek ześrubowanych pod prostym kątem. Po wypełnieniu gliną i ubiciu form, rozbierają się one i przenoszą dalej.

**Nakładanie ścian z gliny** Wznoszenie ścian pod topór odbywa się przy pomocy łopat, któremi glinę narzuca się na ściany. Przyczem wskazanem jest dla wzmocnienia ścian, tak i dla ochrony od gryzoniów (szczurów, myszy) przekładać warstwy gliny cienkiemi gałązkami jałowcu. W ścianach, ubijanych w formach, też należy przestrzegać tego.

Ponieważ przy narzucaniu gliny warstwami, wychodzą nieraz ściany nierówne, więc wypukłości i występy ich ściosuje się po skończonej robocie łopatami, siekierami, toporami, stąd nazwa budowanie „pod topór“.

Szczegółowego opisu obu tych sposobów wznoszenia z gliny ścian nie podajemy, albowiem ściany, czy to ubite w formach, czy też narzucane wprost, są dosyć słabe, trzymają bardzo długo wilgoć i bez porównania są gorsze od ścian murowanych z surówki, a również od t. zw. lepianek.

### b. Ściany lepianki.

Ten sposób jest u nas w Polsce stosowany przeważnie na Podolu i w południowej części Rusi Czerwonej t. j. tam, gdzie o drzewo jest trudniej, a gliny dobrej i słomy jest poddostatkiem.

**Szkielet budynku**

Lepienie ścian polega na tem, że z początku ustawia się z cienkich słupków główny szkielet budynku na podwalinach. Słupki z obu stron mają rowki; w nie wkładają się żerdki, grubo raz koło razu owinięte słomianym powrósłem.

**Wałki słomiane**

Wałki słomiane wypełniają szczelnie wszystkie ściany, a słoma gra tu podwójną rolę: z jednej strony trzyma dobrze powłokę z gliny, którą oblepiają się ściany z obu stron, a z drugiej dodatnio wpływa na nieprzenikliwość ścian, ponieważ w słomie jest duża ilość powietrza, które, unieruchumione w zwojach słomy, stanowi doskonałą zaporę na zimno i gorąco.

**Masa gliniana**

Zaprawa gliniana stosuje się tu nieco rzadsza, niż do wyrobu surówki i również dosvpuje się do niej sieczki i paździerzy lub szerści dla lepszego trzymania się tynku. Włóknista domieszka zapobiega przytem pękaniu glinianej powłoki.

Lepić gliną należy dokładnie, narzucając ją na słomiane wałki z pewną siłą, zacząwszy od samego dołu i stopniowo posuwając się ku górze. Przytem po narzuceniu paru rzędów, glinę się przyklepuje, zaciera i wygładza murarską deseczką, nakrapiając lekko wodą. Grubość narzuconej gliny wynosi od 5 — 6 cm. z jednej strony i tyleż z drugiej. Przyjmując pod uwagę grubość słomianych wałków na jakieś 10 — 12 cm., otrzymamy całkowitą grubość ścian lepianki od 20 — 25 cm., co w zupełności wystarczy, zważywszy, ze głównem zabezpieczeniem od zimna jest słoma wałków, jak było powyżej powiedziane.

**Bielenie ścian lepiankowych**

Po zupełnem wyschnięciu powłoki glinianej, bieli się ją wapnem z mlekiem zsiadłem lub z domieszką miałko tłuczonej cegły.

Lepianki podolskie mają tę dużą zaletę, że tanio kosztują i szybko się wznoszą, chociaż trwałością ustępują budynkom postawionym z surówki.

## c. Ściany lane z glinianej zaprawy.

Budynki, wznoszone tym sposobem, są najwięcej używane w Rosji.

Poprzestanę tu tylko na krótkim pobieżnym opisie.

**Formy** Formy używane do tego sposobu są podobne do form stosowanych do ubijania ścian z piaskowo-wapiennej zaprawy lub do ubijania z gliny; z tą tylką różnicą, że tych form potrzeba więcej, aby one wystarczyły na cały obwód ścian zewnętrznych.

**Napełnianie form** Po ustawieniu formy na posadzie, one lekko wypełniają się słomą, wstawioną dźbłami w pionowem położeniu, gdyż wtedy rozczyn gliniany łatwiej przenika. Po zapełnieniu całej formy stojącą słomą, nalewają ją dosyć rzadkim rozczynem, stanowiącym mieszaninę gliny z piaskiem i wody, aż póki cały rozczyn nie wypełni formy.

**Udeptywanie** Po wystaniu pewnem, gdy woda z rozczynu przez otwory w formach częściowo wypłynie, znów dopełniają formy rozczynem. Potem stężałą glinę udeptuje się nogami.

Po podniesieniu formy i ustawieniu wyżej na świeżo ubitych ścianach, powtarzają ten proces dalej i t. d.

**Okna i drzwi** Otwory drzwiowe i okienne muszą być urządzone przez ustawienie odpowiednich odrzwic t. zw. futrówek, rodzaju otwartych skrzyń z grubych desek, szerokich na grubość ścian, przyczem górna część skrzyni okiennej lub drzwiowej musi być z grubszego bala, gdyż zastępuje sklepienie.

Ten sposób jest dosyć kłopotliwy, wymaga dużej ilości form i u nas nie przyjął się.

Ciekawym i stosunkowo nie drogim jest sposób wołyński wznoszenie ścian z drzewa opałowego z gliną.

## d. Ściany gliniano-drewniane.

Ten sposób stosowany jest ostatniemi czasy więcej na Wołyniu, gdzie nosi specjalnie nazwę „szurkowy“ *).

---

*) „Szurki“ po ukraińsku nazywają się małe polana opałowe.

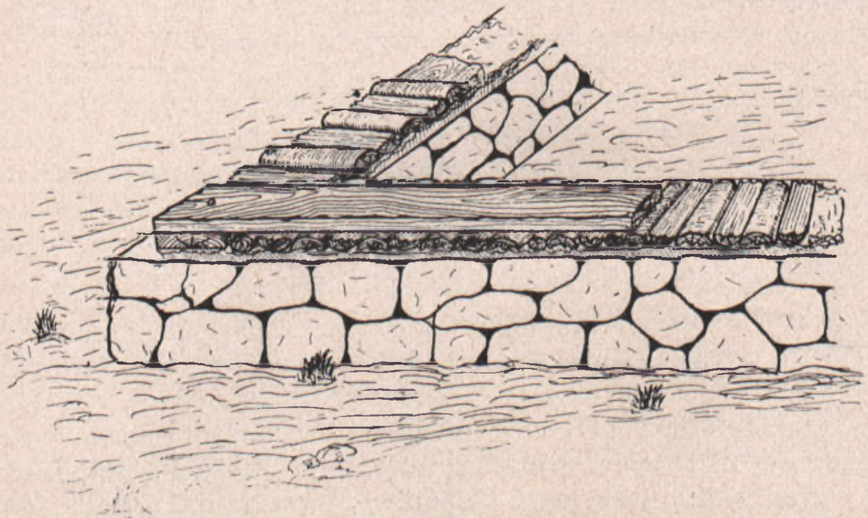
Na posadzie z kamienia lub cegły układają się na węgłach t. zw. wąsy.

**Wąsy**

Są to bale długie (na przemian) około 1 metra i około $1^1/_2$ metra, grube 6 — 9 cm .i szerokie 10 — 15 cm.; nie koniecznie tarte; mogą być i łupione, a nawet nieco krzywe. Te bale zbijają się z sobą na węgłach długiemi gwoździami.

**Układanie ścian szurkowych**

Przed ułożeniem bali, na posadę narzuca się gęstą glinianą zaprawę z piaskiem, warstwą około 3 — 5 cm. i układa się pierwszy bal, obok którego na drugiej ścianie układają się polanka łupane z okrąglaków t. zw. szurki, długie 0,3—0,4 m. o grubości około 6—9 cm., poczem na owe polanka i na pierwszy bal, po narzuceniu gliny, nakłada się drugi bal*) i przybija się mocno 1—2 gwoździami do pierwsze-



rys. 98

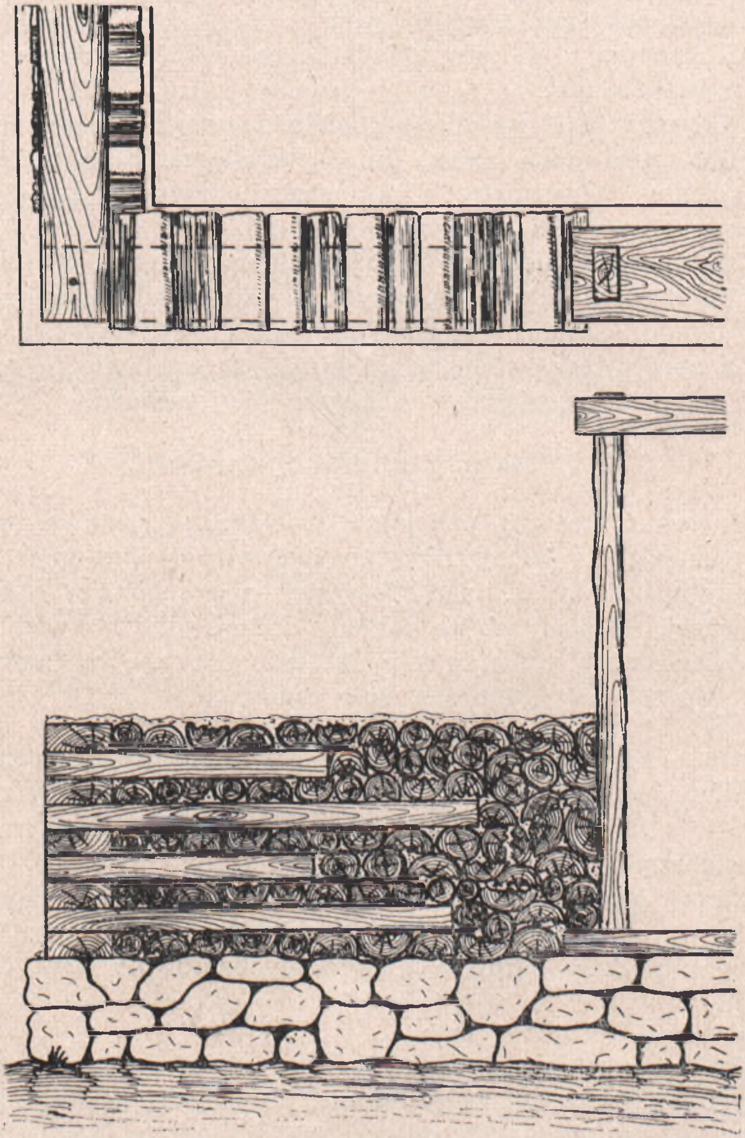
go bala. Narzuciwszy na oba bale i na ułożone polanka znów glinę, układa się zwierzchu znowu polanka i t. d. się postępuje, pilnując, aby długość bali zmieniała się kolejno, jak to widzimy na rys. 98.

Te wąsy kładą się tylko na węgłach i połączeniach ścian wewnętrznych z zewnętrznemi.

*) Wpoprzek.

**Otwory okienne i drzwiowe**

Drzwiowe i okienne otwory robią się też ze skrzyń, przyczem u góry i dołu są duże występy; bal górny skrzynki musi być gruby, bo zastępuje sklepienie (rys. 99).



rys. 99

Po wyprowadzeniu ścian do potrzebnej wysokości, na nich układają się t. zw. podbelcza, a na nie belki.

Podbelcza, końce belek jak również skrzynie drzwiowe i okienne muszą być posmarowane karbolinum, chroniącem od gnicia.

Na ściany „szurkowe“ lepsze są polana dębowe, osikowe od sosnowych, chociaż i te się używają.

Gliniana zaprawa przy układaniu polanek jest przez nie wyciskana na zewnątrz.

Wszystkie zbyt wysunięte gomółki i wyciski gliniane obciosuje się dla wyrównania ścian, które tynkuje się zaprawą piaskowo-wapienną od wewnątrz i nazewnątrz przyczem do ostatniej zaprawy dobrze jest dodać nieco cementu.

Dzięki dużej ilości w ścianach drzewa, one są ciepłe i stosunkowo tanio się kalkulują, przyczem wznoszenie budynku szybko postępuje, a ściany są zupełnie ogniotrwałe, gdyż je chroni tynk, a oprócz tego zalepione gliną nie są w stanie się zapalić.

Praktyczne są również i ściany z gliny surówki.

### e. Ściany z glinianej surówki.

Ponieważ surówka, umiejętnie zrobiona, przedstawia zupełnie dobry materjał na ściany nietylko budowli dla inwentarza, ale i domów mieszkalnych, więc obszerniej o wyrobie jej powiemy, tembardziej, że mamy obfite pokłady dobrej gliny w wielu miejscowościach kraju, tylko brak opału nie pozwala na wypalanie cegły. Sposób ten jest u nas mało znany.

**Domieszka piasku**

Glina, im więcej tłusta, tem jest lepsza, mocniejszy bowiem daje wyrób. Chociaż i z chudej gliny z pewną ilością piasku można też mieć surówkę, wprawdzie nieco słabszą.

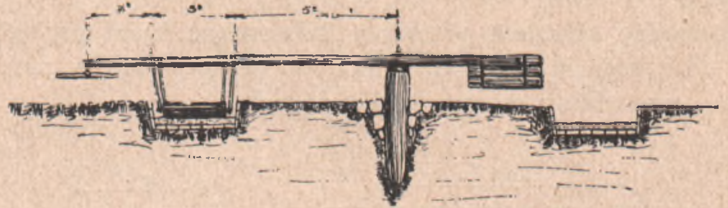
Nawet, jeżeli glina jest bardzo tłusta, to lepiej do niej dosypać nieco gruboziarnistego piasku, najwyżej jedną miarę na 3 miary gliny; wtedy surówka przy wysychaniu nie daje dużych pęknięć.

**Domieszka sieczki**

Zapobiega dobrze pękaniu i czyni cegłę surową mocniejszą domieszka słomy, krowiej sierści lub paździerzy, odpadków od czesania konopi lub lnu. Trudno jest dokładnie określić ilość potrzebnej dosypki. Mniej więcej

można przyjąć z praktycznych danych: na 1 metr sześcienny gli nianej masy dodaje się około 3—5 klgr. słomy. Sierść wsypuje się bez specjalnego przygotowania jej, tylko rozstrzępioną, paździerze tnie slę na krótkie 3—4 cm. kawałki (kosą ostrą lub siekaczem na pieńku), a z targanej słomy rżnie się sieczkę, też około 4 cm. długą i dobrze ją się bijakiem miętosi, aby była miękka, rozbita.

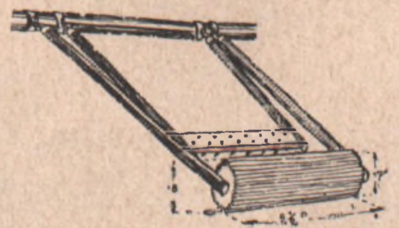
Glinę należy zawczasu nakopać w jesieni; przesiąknięta wodą od deszczów jesiennych, zwarzona]wielokrotnie mrozami podczas zimy, przedstawiać ona będzie na wiosnę dobrze rozdrobiony, plastyczny, łatwy do wyrobu materjał,



rys. 100

**Przygotowanie glinianej masy**

Mieszanie gliny z wodą odbywa się albo przy pomocy deptania jej nogami przez kilku ludzi w niewielkim dole, albo, przy wyrobie wikszej ilości surówki, przez przepędzanie wielokrotnie krów lub koni w dole większym. Najpraktyczniej jednak urządzić specjalne t. zw. „mieszadło konne„, (rys. 100) rodzaj kieratu z graca-



rys. 101

mi lub grabiami (rys. 101), chodzącego w płytkim pierścieniowatym nieprzesiąkliwym dole.

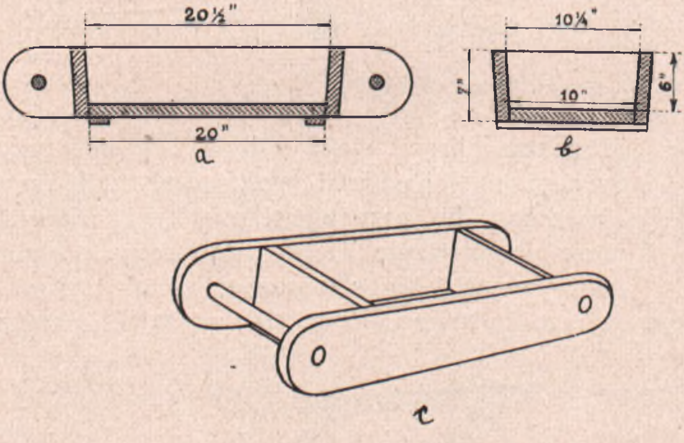
**Wymiary surówki**

Oprócz mieszadła trzeba mieć jeszcze kilka form od wyrobu surówki.

Surówkę robi się znacznie większą, niż cegła palona, a to dla ułatwienia roboty i przyspieszenia wznoszenia z niej ścian, dzięki czemu robota przy murowaniu z surówki jest prosta i nie wymaga specjalnego majstra i to jest jedna z zalet tego budowania.

Najpraktyczniejszemi okazały się rozmiary następujące: 40—50 cm. długość, 20 — 25 cm. szerokość, 18 — 20 cm. wysokość (grubość). Na ściany zewnętrzne domu mieszkalnego daje się jedną cegłę w poprzek a drugą wzdłuż, a na ścianę wewnętrzną dwie cegły wzdłuż lub 1 w poprzek, czyli, że zewn. ściany będą $1^1/_2$ cegły, a wewn.—w 1 cegłę.

Pomiędzy kieratem a stodołą lub szopą, którą my przeznaczamy na schnięcie surówki, w pobliżu stodoły lub w niej, przy drzwiach ustawiamy mocny, tęgi stół z bali.



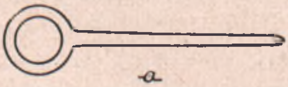

rys. 102

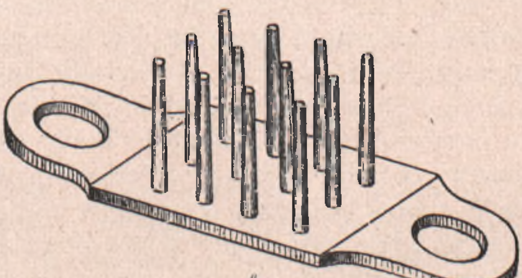
Ponieważ wszelkie roboty budowlane wykonywać najlepiej na wiosnę i w początkach lata, kiedy czas jest wolny od robót w polu, a dzień dłuższy i pogoda najwięcej sprzyja, więc pustą naówczas stodołę praktycznie jest przeznaczyć na suszarnię dla surówki, bo ona wymaga powolnego suszenia w cieniu, a przytem pod dachem, bo lęka się deszczu.

**Formy** Surówkę wyrabia się w specjalnych formach, których ze 3 — 4 powinny być na stole. Forma, zrobiona z desek calówek, jest u góry nieco rozwarta t. j. o 1 cm. dłuższa i o $^1/_2$ cm. szersza niż u dołu, a wysoka jest 18—20 cm. Ma u spodu dwie listewki, na których trzyma się ruchome denko calowej grubości.

Rys. 102 przedstawia formę w przekrojach podłużnym (a), i poprzecznym (b), a rys. (c) widok formy z boku. Wymiary w calach. Każda forma ma 2—3 denka ruchome.

**Dziurawienie** Aby przyśpieszyć wysychanie surówki, dobrze jest ją podziurawić na wylot. Do tego służy drążek okrągły (a) 1,5 cm. gruby, ze 20 — 25 cm. długi, z rączką albo jeszcze lepiej dębowa deseczka z rączkami, długa 20 cm.


a


b

rys. 103

i z 18 cm. szeroka, do której są przyśrubowane żelazne drążki 20 cm. długie o 2 cm. jeden od drugiego (rys. 103b).

Drążki są u obsady grubsze, a ku końcowi cieńsze, aby łatwiej dały się wyjmować z gliny. Takich dziurawników powinno być po jednej sztuce na każde dwie formy.

**Stół do wyrobu surówki** Wielkość stołu zależy od ilości pracujących form. Stół o wymiarach: około 2 m. na długość, $1^1/_2$ m. na szerokość wystarcza na dwie formy. Stół powinien być z 2-calowych bali na szpóngi, umocowanych na 4

wkopanych słupach. Na środku stołu sterczy jeden lub dwa paliki, 30 cm. wysokie. Każdy robotnik przy formie musi mieć jednego pomocnika i jednego chłopaka do odnoszenia surówki do szopy.

**Rozrabianie masy**

Robotę rozpoczyna się od nawiezienia gliny (przemrożonej) do dołu i nasypanie jej na dno warstwą 12 — 15 cm. Poczem polewa się obficie wodą i przepędza się konie, zaprzężone do kieratu, wokoło. Zęby mieszają glinę, a wał ugniata. Po dobrem wymieszaniu gliny, na co potrzeba okrążyć kieratem kilkanaście razy, nasypuje się na całej powierzchni gliny sieczkę lub paździerze i dobrze zlewa się wodą; poczem kilka razy jeszcze się obraca kieratem. Wody trzeba tyle tylko wlewać do gliny, aby ciasto było dosyć gęste, a gomóła zrobiona na próbę nie rozlewała się. Glinę po wymieszaniu zostawia się na dzień, dwa, aby lepiej stężała.

**Wyrób surówki**

Glinę przywożą pomocnicy z dołu w taczkach do stołu. Robotnik bierze bryłę gliny i wrzuca ją z pewną siłą w formę, ustawioną na stole z włożonem w nią denkiem; ugniata rękoma, aby szczelnie wypełniła formę, zgarnia resztę gliny na kupę i dziurawi cegłę przez wbijanie w glinę dziurawnika; poczem pomocnik podnosi formę i z siłą stawia na palik, a formę opuszcza na stół. Chłopak bierze z palika surówkę razem z denkiem i odnosi pod dach szopy lub na k'episko stodoły, ustawia kantem i przynosi denko z powrotem; w tym czasie robotnik wkłada nowe denko do formy i postępuje jak wyżej.

Przy sprawnej robocie brygada złożona z robotnika, pomocnika i chłopaka może wyrobić 300 — 400 surówki dziennie.

Przy pierwszem przeschnięciu surówki, co bardzo przyspieszają otwory na wylot w tym właśnie celu robione, po kilku dniach układa się ją na stosy, które, jeżeli są na dworze, należy przykryć, a po paru tygodniach, zależnie od stanu pogody, można surówkę używać do roboty.

**Bielenie ścian**

Surówkę łączy się w ścianach nie zaprawą wapienną, a glinianą. Po wzniesienu ścian zaciera się spoiny i dziury od wewnątrz i od zewnątrz taką samą glinianą zaprawą, a po wyschnięciu tej, bieli się wapnem z mlekiem zsiadłem lub mieszaniną proszku z tłuczonej cegły i wapna.

## 5. Ściany piaskowo-wapienne.

Ponieważ piasek stanowi podstawowe tworzywo przy ubijaniu ścian piaskowo wapiennych, do wyrobów betonowych, do stropów i słupów żelbetowych i t. p., przeto należy na tem miejscu obszerniej pomówić o pochodzeniu i gatunkach piasku.

Dobry piasek najczęściej spotyka się zmieszany ze żwirem i składa się z luźnych, niepołączonych ziarenek i rozkruchów, powstałych od wietrzenia i zniszczenia skał granitowych i innych (dolomitowych, gneisowych).

Stosownie więc do pochodzenia rozróżnić możemy piasek:

**Rodzaje piasków**

1) Pagórkowaty, znajdujący się w t. zw. żwirowatych górkach, z kanciastemi, rzadziej okrągłemi ziarnkami, o szorskiej powierzchni. W jednych pagórkach spotyka się piasek bardzo czysty, w drugich bywa zanieczyszczony gliną i ziemią. Pokłady pagórkowatego piasku bywają najczęściej bardzo głębokie.

2) Rzeczny piasek wydobywa się z dna rzek (wiślany). Ziarnka wierzchnich warstw są zwykle gładkie, okrągłe; w głębszych warstwach — kanciaste. Rzeczny piasek jest prawie zawsze bardzo czysty.

3) Zwykły piasek, kopany na polach i równinach, bardzo często spotyka się drobny, jednolity, równoziarnisty, potrzebujący więcej wapna lub cementu, a dający słabszą masę. Nieraz jednak trafia się doskonały, żwirowaty, ostroziarnisty piasek i na równinach, szczególnie na t. zw. szczerkowatych gruntach.

4) Lotny piasek bardzo miałki tworzy nieraz całe połacie nieurodzajnych pól i mało porośnięte pustkowia. Do betonu prawie się nie nadaje.

Co do wielkości ziarenek rozróżnia się piasek gruboziarnisty o ziarnkach od 3 do 6 milimetrów ($^1/_4$—$^1/_8$ cala) grubych, średni o ziarnkach od $^1/_2$ do 3 *mm.* i drobny inaczej miałki o miejszych od $^1/_2$ *mm.* cząstkach.

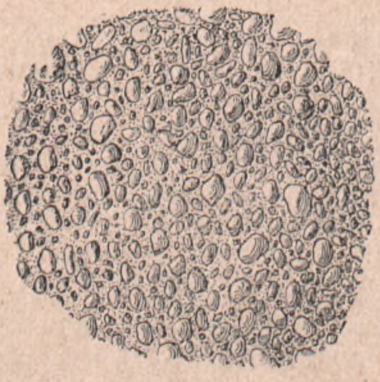
Najczęściej jednak spotyka się piasek o ziarnkach różnej wielkości z domieszką kamyków żwiru.

**Czystość piasku** Piasek, używany do robót betonowych, powinien być możliwie c z y s t y i składać się z rozkruchów, cząsteczek kwarcowych i krzemionkowych, bez większej domieszki gliny, mułku, próchnicy i cząstek roślinnych.

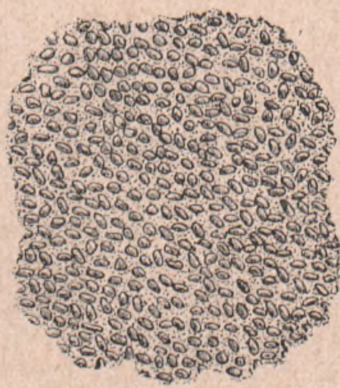
**Ostrość piasku** D r u g a w ł a ś c i w o ś ć dobrego piasku — to jego „ostrość“.

Ziarenka jego winny być „o s t r o k a n c i a s t e“, a powierzchnia, ich przez drobnowidz (mikroskop) obserwowana, powinna mieć zągłębienia, bruzdki i wyglądać jakby poorana. Wtedy cement lub wapno wpija się w te kanty i bruzdki i znakomicie spaja z sobą przylegające ziarenka piasku. Poznać ostrokanciasty piasek można przez pocieranie jego na dłoni lub przez ściskanie w ręku mokrej garstki piasku; powinien on „chrzęścić“, jak śnieg podczas mrozu.

**Różnoziarnistość piasku** T r z e c i ą z a l e t ę piasku używanego do betonu stanowi r ó ż n a w i e l k o ś ć j e g o cząstek. Różnoziarnisty piasek winien zawierać w sobie miałkie cząstki i grube ziarenka, wielkości maku i prosa, i większe kamyki żwiru, jak groch, a nawet jak orzechy laskowe. Taki piasek potrzebuje daleko mniej wapna lub cementu. Przy



rys. 104



rys. 105

mocnem ubijaniu bowiem masy betonowej stykają się z sobą kamyki żwiru, pomiędzy nie wchodzą grube ziarenka piasku, a przestrzeń pomiędzy niemi wypełnia miałki piasek i suma tych pustych prze-

strzeni, drobnych luk, jest mała, a temsamem mniej wyjdzie na ich wypełnienie wapna (Rys. 104).

Równoziarnisty (niedobry) piasek jest pokazany na rys. 105. Do spojenia tych jednakowych ziarenek potrzeba sporo wapna lub cementu, który winien wypełnić dużą przestrzeń pomiędzy niemi.

Piasek wiec w betonie ma za zadanie wypełniać puste przestrzenie w masie żwiru i szabru.

Stosunek jego do żwiru określa się w następujący sposób:

Wiadro napełniamy żwirem lub tłuczniem (szabrem), przeznaczonym do betonu, i zalewamy kamyki żwiru dopełna wodą. Woda wypełni całkowicie przestrzeń pomiędzy kamykami i ilość jej, odlana do osobnego naczynia, wykaże ilość potrzebnego do betonu piasku. Zwykle objętość żwiru w masie betonowej wypada około półtora do dwóch razy większa od objętości piasku.

Najczęściej w pokładach spotyka się piasek zmieszany ze żwirem. Przed użyciem takiego tworzywa, należy piasek oddzielić od żwiru przez przesiewania t. zw. arfowanie go na przetakach o siatce z żelaznych drutów.

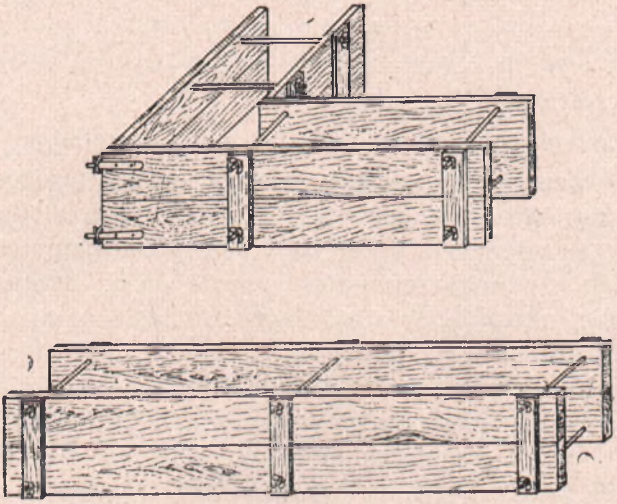
**Przeznaczenie ścian**

Ubijanie ścian z piaskowo-wapiennej zaprawy nie rozpowszechniło się znacznie, a to z powodu wilgoci, jaka długi czas trzyma się w ścianach, bo ubija się je z mokrej mieszaniny piasku z wapnem i przeto one bardzo wolno schną; a również nie przyjęły się te budynki z powodu nieumiejętnej roboty, która powodowała obwalanie się ścian. Ponieważ to budowanie jednak w okolicach, posiadających piasek, może być z korzyścią stosowane dla inwentarskich budowli i wypaść znacznie taniej, niż mur z cegły, zatem w kilku słowach należy opisać ubijanie ścian piaskowo-wapiennych.

**Formy**

Ściany ubija się w formach drewnianych, zrobionych z t. zw. tarcic półtorówek długich kilka metrów (od 3—4) i zbitych za pomocą żłobkowanych listew (szpóng). Wysokość form wynosi akurat szerokość dwóch tarcic, to znaczy 40—60 cm. Listwy dawać trzeba w odległości od 0,8—1,2 m. i w nich przewiercić po dwa otwory na wylot, przez które przechodzą t. zw. zwieracze czyli pręty żelazne od 12 do 20 mm. grube z nakrętkami skrzydełkowemi na końcach (rys. 106 część dolna).

Trzeba zrobić takich form ze trzy, bo na ubijanie węgłów zestawia się formę z dwóch form zwykłych czyli czterech ścianek formowych, powiązanych z sobą przy pomocy okucia żelaz-



rys. 106

nego, jak to widać na rys. 106 (część górna). Od środka deski formowe muszą być gładko wystrugane, aby przy rozbieraniu formy łatwo odstawały od świeżo ubitego piasku.

**Zaprawa** Piasek z wapnem przygotowuje się, biorąc na 1 miarę gaszonego ciasta wapiennego ze 6—8 miar piasku. Naprzód rozrabia się w skrzyni murarskiej wapno rzadkie z wodą, której daje się w równej ilości z wapnem, a potem sypie się po trochu wilgotny piasek i dobrze a dokładnie się gracuje. Dobrze jest przed ostatecznem gracowaniem dodać trochę cementu (jakieś z $^1/_{10}$ część miary na 1 miarę wapna), bo, chociaż to drożej wypadnie, ale lepiej będzie mury wiązało i sprawniej będzie szła robota.

**Ubijanie** Ubijanie odbywa się warstwami 10 — 15 cm. grubemi przy pomocy dębowego ubijaka. Ubijać trzeba dopóty, aż powierzchnia ubijanego piasku nie spoci się. Zaczynać stawianie takiego budynku trzeba od węgłów, a po wypełnieniu i ubiciu formy, rozbiera się ją ostrożnie, aby nie ruszyć, nie obwalić świeżych ścian i zbiera się formę na drugim węgle, potem na trzecim i t. d.

Opisywać tu szczegółowo tego budowania nie sposób; czytelnicy znajdą dobry opis w bardzo pożytecznej książeczce Promyka: „Budowanie z piasku“.

Tam jest wyliczone. że na 1 metr sześcienny muru potrzeba około 40 klgr. wapna niegaszonego i że na budynek 14 m. długi, 8 m. szeroki a 2,9 m. wysoki wyjdzie 4 tonny (40 korcy) wapna i ze 350 fur piasku.

Bez porównania lepszym i pewniejszym okazał się beton, z którego wyrabiane są puste kamienie betonowe, wchodzące coraz więcej w użycie w miejscowościach, obfitujących w dobry piasek i żwir. Zatem należy tego rodzaju tworzywu poświęcić więcej miejsca.

## 6. Puste kamienie betonowe.

### a. Formy do wyrobu kamieni.

Puste kamienie są to duże foremne bryły betonowe o formie prostopadłościanu, mające w sobie potrójne, podwójne lub pojedyńcze rzędy luk albo komór t. j. pustych przestrzeni powietrznych. Podstawą budowy ich jest wysoka własność izolacyjna powietrza (patrz tablicę I str. 118).

Bryły te noszą nazwę popularną „pustaków“ i bloków cementowych. Są one różnych typów, które stopniowo przechodziły pewną ewolucję w kilku różnych fazach.

**Pierwotne pustaki**

Pierwsze puste kamienie zaczęto wyrabiać w Ameryce One miały *tylko po 2 luki* i okazały się niepraktyczne, bo przez przegrodę betonową zimno łatwo przenikało.

Nadają się te kamienie tylko do budowli zimnych, nie zamieszkałych.

Jednak w naszym kraju postawiono już sporo, niestety, budynków mieszkalnych z tych kamieni. Ściany są zimne i wilgotne. Słyszy się w owych miejscowościach wiele narzekań, przez co uogólnia się zdanie, że pustaki są materjałem budowlanym nic nie wartym. Rozpowszechnienie więc tych pierwotnego typu kamieni szkodzi całej sprawie, dyskredytując przez nieodpowiedni wybór użyteczność tego tworzywa budowlanego.

Zjawiła się następnie spora ilość różnorodnych form, lepiej lub gorzej obmyślanych, lecz usiłowania te nie wydały nadzwyczajnych rezultatów.

**Kamień „Wiktorja"**

Dopiero inż. Włodzimierz Zaleski po długich i mozolnych próbach zbudował bardzo dobrze obmyślaną i praktyczną formę „Wiktorja", na której można wyrabiać różnego rodzaju kamienie: o potrójnej warstwie izolacyjnej, o podwójnej i o pojedyńczej.

Wynalazca przyjął za zasadę mijanie się luk, jaknajwiększe zużytkowanie powietrza jako izolatora, ułatwienie samego wyrobu bloków i prostotę murowania ścian.
Forma „Wiktorja" składa się z rozbieranej skrzynki formowej, wózka 2-kołowego i ruchomych trzpieni, które służą do formowania luk.

**Kamień „Alfa"**

Przez długi czas puste kamienie z formy „Wiktorja" były używane z powodzeniem do wznoszenia budowli mieszkalnych i innych. Jednak kamień ten ma pewne ujemne strony, wprawdzie nie zasadnicze:

a) *Duża waga* kamieni *utrudnia* nieco *murowanie* z nich ściany.

b) *Szerokie luki*, a szczególnie środkowa, *sprzyjają* większemu *oziębieniu.*

c) *Otwarte luki utrudniają nakładanie zaprawy* na kamień i powodują częściowe spadanie jej na spód luk, nierównomierne rozłożenie warstwy zaprawy, przez co formują się w spoinach szpary, sprzyjające przenikaniu zimna.

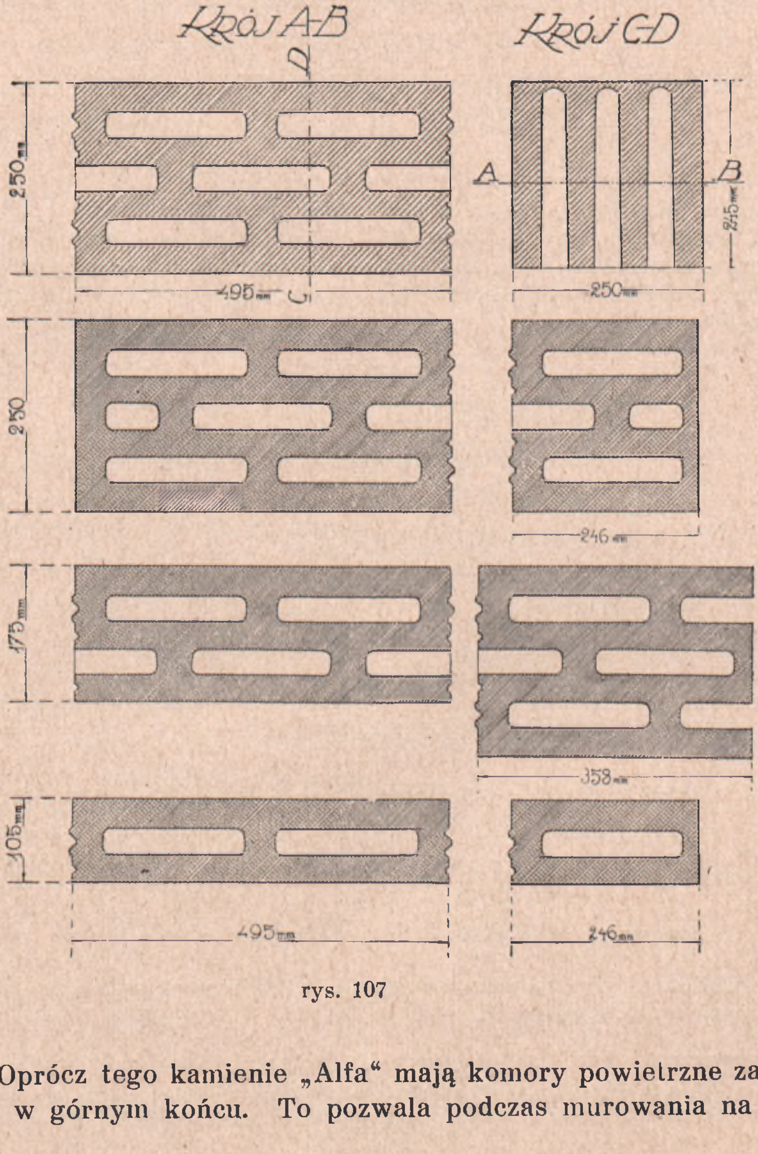
Powyższe ujemne strony pustych kamieni betonowych, wyrabianych w formie „Wiktorja", skłoniły gorącego zwolennika pustakowych budowli, p. N. H. Hryckiewicza, posła na Sejm, do opracowania nowego typu formy, która usuwa powyższe braki.

Pustaki pomysłu posła Hryckiewicza, systemu „Alfa", są uwidocznione na rys. 107. Są one podobne do kamieni „Wiktorja".

Zmniejszenie grubości luk powietrznych daje lepszą izolację, co zdawałoby się przeczyć zasadom przewodnictwa ciepła. Jednak tak nie jest, gdyż, im węższe są komory, tem trudniej powietrze w nich krąży.

Istotnie badania niejakiego Nüsselt'a dowiodły, że spółczynnik przewodnictwa ciepła ($\lambda$) zwiększa się przy zwiększeniu się grubości warstwy powietrza, zawartego w komorze.

Przy szerości tej 10 mm. spółczynnik $\lambda = 0{,}02$,<br>
„ „ „ 15 „ „ $\lambda = 0{,}035$,<br>
„ „ „ 40 „ „ $\lambda = 0{,}07$.




rys. 107

Oprócz tego kamienie „Alfa“ mają komory powietrzne zasklepione w górnym końcu. To pozwala podczas murowania na rów-

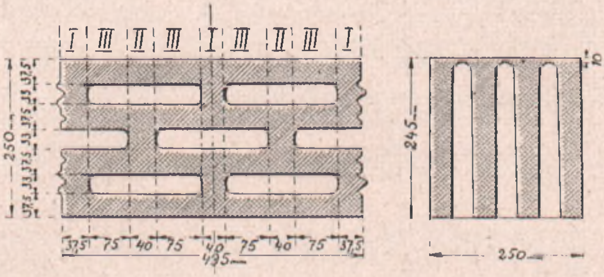
nomierne i szybkie rozsmarowanie zaprawy na całej powierzchni kamienia, a co najważniejsze, że spoiny wszędzie są dobrze wypełnione.

Forma do wyrobów kamieni „Alfa“ zbudowana jest w podobny sposób, jak forma syst. „Wiktorja“ z tą różnicą, że wszystkie 7 trzpieni wyjmuje się odrazu, co daje znaczną oszczędność na czasie i jest również poważnem ulepszeniem.

## OBLICZENIE PRZEWODNICTWA CIEPŁA W ŚCIANACH Z KAMIENI BETONOWYCH „ALFA”.

Posiłkujemy się tu wzorami Ritschl'a i Peclet'a (str. 120).

Dla określenia przewodnictwa ciepła musimy podzielić powierzchnię 1 $m^2$. ściany z kamieni „Alfa“, w zależności od komor powietrznych, na 4 części: pierwszą, zawierającą 1 komorę, drugą—2 komory, trzecią—3 komory i czwartą bez komory, zasklepioną część u góry kamienia (rys. 108).



rys. 108

Pierwsza część (I), z 1-ą komorą, stanowi $\left(1-\frac{10}{250}\right)\frac{2.37,5+40}{500}=22\%$ *)

druga część (II), z 2 komorami, stanowi $\left(1-\frac{10}{250}\right)\frac{2.40}{500}=16\%$,

trzecia część (III), z 3 komorami, stanowi $\left(1-\frac{10}{250}\right)\frac{4.75}{500}=58\%$,

czwarta część (IV) bez komór stanowi $\frac{10}{500}=\sim 4\%$.

Obliczamy przewodnictwo ciepła dla każdej części osobno, a następnie je zsumujemy w % stosunku.

*) Jest to wyliczenie, określające procentowo każdą część kamienia w stosunku do całej powierzchni jego; przyczem dla ułatwienia przyjęliśmy długość kamieni nie 495, a 500 mm.

Z tablicy I (str. 118) wynika, że spółczynnik ($\lambda$) dla betonu waha się 0,49—1,3. Przyjmujemy średnio (według Biquard'a) $\lambda = 0,9$.

Dla powierzchni o 1 komorze wg wzoru Ritschl'a:

$$\frac{1}{K_I} = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2} + \frac{1}{\alpha_3} + \frac{0,250 - 0,033}{\lambda} + \frac{0,033}{\lambda_1}$$

gdzie $\alpha \ldots \alpha_3$ obliczamy według wzoru Peclet'a (patrz str. 372) $\lambda = 0,9$ dla betonu i $\lambda_1 = 0,04$ dla powietrza (Tablica XIII)

$$\alpha = 6 + 3,6 + (0,0075.6 + 0,0056 . 3,6). 5 = 9,93$$

$$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = 4 + 3,6 + (0,0075. 4 + 0,0056. 3,6). 5 = 7,9.$$

Wstawiając te wielkości do naszego wzoru, otrzymamy:

$$\frac{1}{K_I} = \frac{1}{9,93} + 3. \frac{1}{7,9} + \frac{0,250 - 0,033}{0,9} + \frac{0,033}{0,04}$$

$$\underline{K_I = 0,646}$$

Dla powierzchni o dwóch komorach obliczamy analogicznie:

$$\frac{1}{K_{II}} = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2} + \frac{1}{\alpha_3} + \frac{1}{\alpha_4} + \frac{1}{\alpha_5} + \frac{0,250 - 2.0,033}{\lambda} + 2. \frac{0,033}{\lambda_1}$$

$$\frac{1}{K_{II}} = \frac{1}{9,93} + 5. \frac{1}{7,9} + \frac{0,250 - 2.0,033}{0,9} + \frac{2.0,033}{0,04}$$

$$\underline{K_{II} = 0,383}$$

Dla powierzchni o trzech komorach:

$$\frac{1}{K_{III}} = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\alpha_1} + \ldots + \frac{1}{\alpha_7} + \frac{4 . 0,0375}{\lambda} + \frac{3 . 0,033}{\lambda_1}$$

$$\frac{1}{K_{III}} = \frac{1}{9,93} + 7 . \frac{1}{7,9} + \frac{0,15}{0,9} + \frac{0,099}{0,04}$$

$$\underline{K_{III} = 0,276.}$$

Dla powierzchni pełnej bez komór:

$$\frac{1}{K_{IV}} = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\alpha_1} + \frac{0,250}{\lambda}$$

$$\frac{1}{K_{IV}} = \frac{1}{9,93} + \frac{1}{7,9} + \frac{0,250}{0,9}$$

$$\underline{K_{IV} = 1,98.}$$

Dla całej powierzchni 1 m² ściany z pustych kamieni betonowych „Alfa“ będzie:

$$K = 0,22 . 0,646 + 0,16 . 0,383 + 0,58 . 0,276 + 0,04 . 1,98$$

$$\underline{\underline{K = 0,443.}}$$

Przy wyrobie kamieni z betonu żużlowego spółczynnik (K) będzie jeszcze mniejszy. Porównując spółczynnik przewodnictwa ciepła dla muru z cegły palonej z gliny ($K_c$) (patrz str. 121) ze spółczynnikiem dla ściany z pustaków „Wiktorja" ($K_w$, obliczenia tu nie podaję) i ściany z pustaków „Alfa" ($K_A$), mianowicie:

$$K_c = 0{,}97,\ K_w = 0{,}64 \text{ i } K_A = 0{,}443,$$

przekonamy się, że zwykła ściana o grubości 2 cegieł jest przenikliwa na zimno o 50% więcej od ściany z kamieni „Wiktorja" i przeszło 2 razy od ściany z kamieni „Alfa".

Teraz musimy zająć się opisem użytkowania ich do celów budowlanych, czyli należy omówić sposoby wytwarzania pustych kamieni i wznoszenia z nich ścian.

## b. Wyrób pustych kamieni betonowych.

**Stosunek cementu, piasku i żwiru**

Stosunek składowych części w różnego rodzaju zaprawach betonowych da się ująć w następującą tablicę:

**TABLICA IV.**

**Stosunek składowych części betonu**

| Rodzaj wyrobu | Cement | Piasek | Żwir lub tłuczeń | Uwagi |
|---|---|---|---|---|
| Dachówka cementowa . | 1 | 2—3 | — | Najtłustsza masa |
| Stropy, belki żelbetonowe . . . . . . . | 1 | 2 | 3—4 | Tłusta masa |
| Cembrowiny . . . . | 1 | 3 | 4—6 | Chuda masa przy średnim piasku. |
| Pustaki, słupy. . . . | 1 | 4 | 6—8 | Chuda masa przy dobrym piasku. |
| Cegła . . . . . . . . | 1 | 5 | 8—10 | Chuda masa przy doskonałym piasku. |

**Dodatek wapna**

W ostatnich latach odbył się cały szereg prób, polegających na dodawaniu do masy betonowej wapna w większej lub mniejszej ilości.

Badania te, czynione z różnego rodzaju wyrobami betonowemi, dały wyniki zadawalniające.

Szczególnie zajmowano się próbami z dachówką cementową i pustakami. Do masy, z której ubijana jest dachówka, dodawano od $^1/_4$ do $^1/_2$ miary ciasta wapiennego w stosunku do 1 m. cementu. Do wyrobu pustaków używano masy z ilością od $^1/_2$ do 1 miary wapna na 1 miarę cementu. Chociaż beton na tem dodaniu wapna trochę traci na swej mocy pod względem wytrzymałości na gniecenie, jednak pod wieloma innemi względami zyskuje:

1. Ubita masa betonowa, cementowo-wapienna staje się jakby więcej elastyczna, spoistsza, wapno bowiem, wypełniając puste przestrzenie pomiędzy cząstkami cementu, a ziarnkami piasku, lepiej je z sobą łączy.

2. Dodanie wapna czyni beton nieraz tańszym przez zastąpienie pewnej części droższego cementu tańszem wapnem.

3. Robocizna przy używaniu cementowo-wapiennej zaprawy jest tańsza, dzięki bowiem obecności w masie wapna, nie krzepnie ona tak szybko i może być wskutek tego przygotowana rzadziej, ale w większych ilościach, robota więc jest więcej ciągła i nie tak przerywana, jak przy zwykłej cementowej masie.

4. Wapno krzepnąc wydziela z siebie pewną ilość wody, która znowu działa na lepsze krzepnięcie wewnętrznych warstw betonowej masy.

Badania z pustakami dały szczególnie dobre rezultaty, bo masa betonowa w ich ściankach, dzięki obecności wapna, otrzymuje się ścisła i nieprzenikliwa dla wilgoci atmosferycznej (z powietrza), a tem samem są one cieplejsze, co jest bardzo ważne i pożądane.

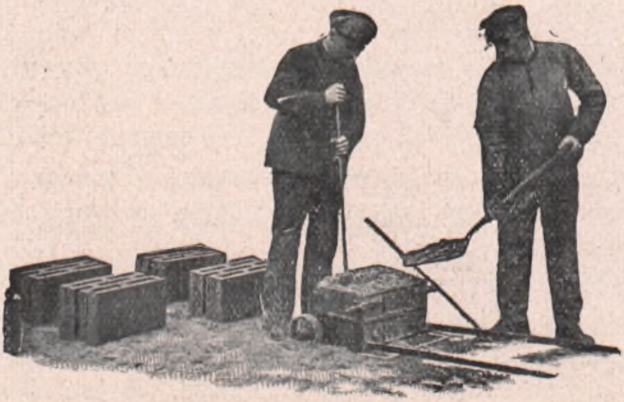
**Mieszanie zaprawy**

Proces krzepnięcia cementu zaczyna się wkrótce po zetknięciu się jego z wodą i zaprawa betonowa, która, im dłużej krzepnąc przed ubiciem, pozostaje bez użycia, tem więcej traci na swej mocy; ubita później betonowa masa nie wydaje już tak dobrego betonu. Zatem należy zawsze przygotowywać tylko taką ilość betonowej masy, aby ją można było wszystką wyrobić w ciągu trzech kwadransów, najpóźniej w ciągu godziny.

Na pustaki do jednej formy należy przygotować 200—250 litrów zaprawy. Najlepiej zmieszać zaprawę na sucho na specjalnym pomoście 2,5—3 m. dł. 2—2,5 m. szerokości.

Suchy piasek nasypuje się na środek pomostu w ilości, zależnej od stosunku cementu i żwiru oraz od liczby pracujących robotników. Na rozgarniętą i wyrównaną warstwę piasku sypie się odpowiednią ilość cementu i dobrze miesza się przez parokrotne przerzucanie szuflami, poczem mieszaninę tę, polewając wodą przez sitko, przerabia się jeszcze parę razy dokładnie temiż szuflami. Trzeba wody wlać tyle, aby masa miała wygląd jakby świeżo wykopanego wilgotnego piasku o szarej barwie (od cementu) i była nie lejka, a sypka. Do tej mokrej mieszaniny dosypuje się w przeznaczonej ilości zwilżony uprzednio żwir lub tłuczeń i jeszcze raz całą masę betonową dobrze się przerabia.

Przy dodawaniu wapna, ono się rozpuszcza na mleko wapienne, które się używa już zamiast wody.



rys. 109

**Ubijanie masy w formach**

Zaprawę betonową wrzuca się do formy 8—10 cm. grubą warstwą i ubija się żelaznemi ubijakami. Natychmiast po nasypaniu masy, ubija się miarowo, systematycznie, raz koło razu, bacząc, aby nie było żadnych przerw.

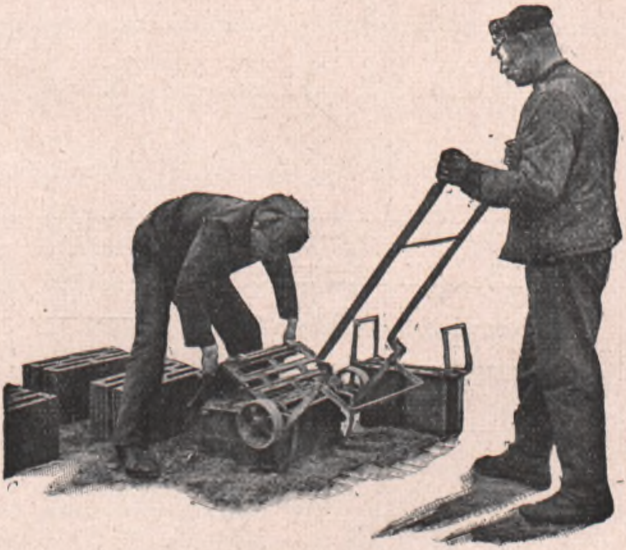
Powinno się ubijać masę dopóty, aż zacznie zwierzchu, jak powiadają „potnieć“, t. j. na ubijanej powierzchni wystąpi lekko woda, znajdująca się w masie.

Ubijanie kamieni w formach czy to „Wiktorji“, czy to „Alfa“ odbywa się jednakowo. Masę nasypuje się do form stopniowo 2—3 razy i za każdym razem sumiennie się ubija.

Rys. 109 przedstawia obie te czynności przy wyrobie kamienia w formie „Alfa“. Wyrób odbywa się prosto na ziemi bez podkładek.

**Krzepnięcie pustaków**

Po całkowitem wypełnieniu formy masą i ubiciu, pustak w formie odwozi się na plac, przeznaczony na krzepnięcie kamieni. Poczem formę się przewraca i za pomocą dźwigni wyjmuje się z formy odrazu wszystkie (7) trzpienie. Po rozebraniu formy t. j. po roztworzeniu jej bocznych i przedniej ścianki (rys. 110), pusty kamień pozostawia się na miejscu, a formę po jej zebraniu ponownie odwozi się na miejsce wyrobu.



rys. 110

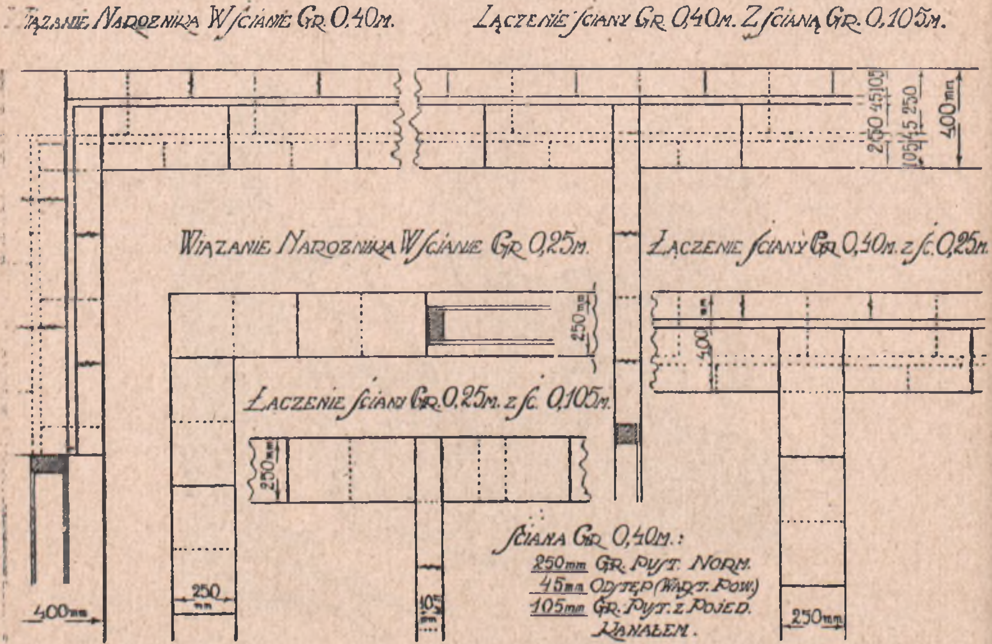
Puste kamienie betonowe muszą być w ciągu tygodnia polewane wodą kilka razy dziennie dla należytego ich skrzepnięcia. Najlepiej przykryć rzędy pustaków rogożą, cienką warstwą słomy i ciągle to przykrycie trzymać w stanie wilgotnym, polewając obficie wodą.

Po 4 — 5 tygodniach od czasu wyrobu kamienie mogą być użyte do wznoszenia ścian.

### c. Wznoszenie ścian z kamieni „Alfa".

Ściany murują się w półtora pustaka grubości (40 cm.), w jeden pustak (25 cm.)*) oraz w półpustaka o grubości 10,5 cm. Ostatnie są to przeważnie ściany wewnętrzne. Zaprawa używa się zwykła piaskowo-wapienna.

**Trzy rodzaje ścian** Rys. 111 przedstawia wszystkie trzy rodzaje budowy, przyczem kropkowe linje pokazują spoiny dolnej warstwy kamieni, które to spoiny muszą, jak i w każdym murze, mijać się.

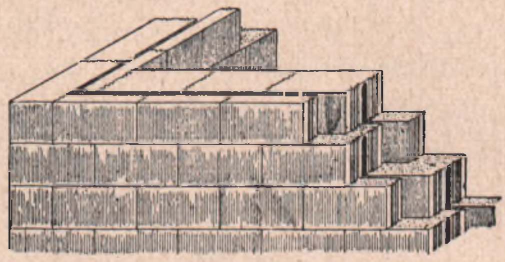



rys. 111

**Węgły** Widzimy tu narożnik muru półtoracznego z warstwami powietrznemi pomiędzy całemi kamieniami a połówkami, przyczem warstwy te, w kierunku pionowym, co drugi pustak, mijają się. Dzięki użyciu całych kamieni i połówek zwięk-

*) Chociaż przekonaliśmy się z obliczeń, że ściana w jeden kamień daje zupełną gwarancję zabezpieczenia od zimna, lecz dla budowli wysokich i przez posuniętą daleko ostrożność zalecane jest wznoszenie ścian w półtora kamienia.

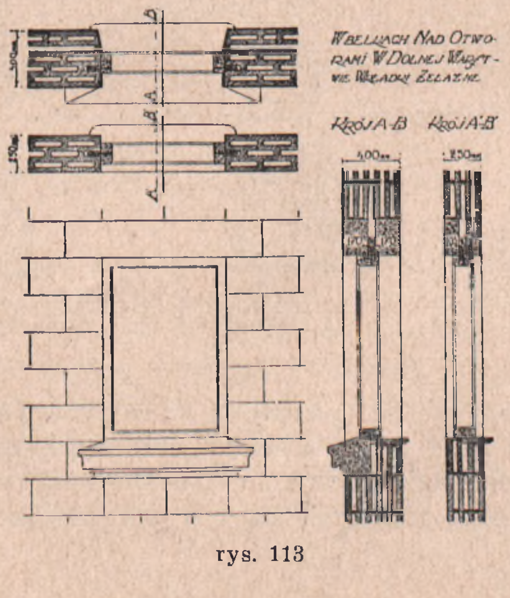
sza się znacznie własność izolacyjna ściany i zabezpieczenie ich od wpływów atmosferycznych Niżej pokazany jest węgieł ścian w jeden kamień grubości. Rys. 112 przedstawia widok węgła ścian w półtora pustaka.



rys. 112

**Połączenie ściany zewnętrznej z wewnętrzną**

Na rysunku 111 widać połączenie ścian zewnętrznych z wewnętrznemi: półtoracznej z działową połówkową (u góry), półtoracznej ze ścianą o grubości całego kamienia (na prawo), oraz jednopustakową z połówkową (na dole). Wszędzie pokazane są spoiny górnej warstwy (linją) i dolnej (kropkami).



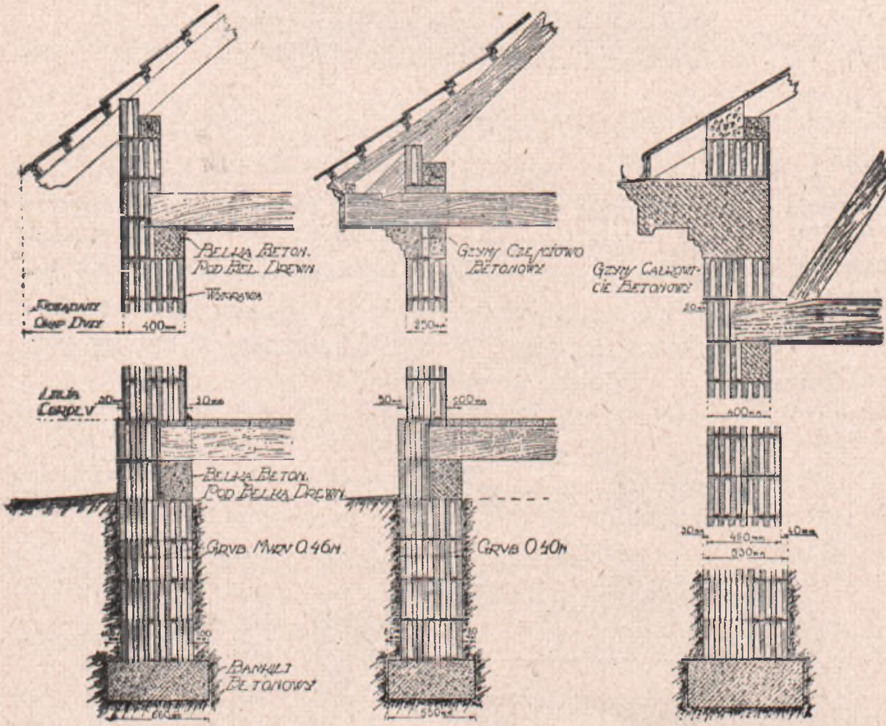

rys. 113

**Obsadzenie odrzwic i ram**

Umocowanie odrzwic (futryn drzwiowych), i ram okiennych jest bardzo proste i polega na przytwierdzeniu za pomocą 6 — 8 wkrętek (śrub) odrzwicy do pionowych listew drewnianych, zamurowanych w luki pionowe. Listwy muszą być pokryte karbolineum dla trwałości.

Całe to obsadzenie w ścianie półtoracznej i w ścianie o jednym kamieniu dokładnie obrazuje rys. 113.

Nad otworami ułożone są belki żelbetowe, zastępujące sklepienie. Belki mają pomiędzy sobą, jako izolację warstwę powietrza.




rys. 114

**Pionowe przekroje**

Część dachu, powały i belek, przedstawione są na rys. 114 wraz z pionowemi przekrojami ściany zewnętrznej półtoracznej i pojedyńczej wraz z posadą, również wzniesioną z pustych kamieni betonowych na betonowej podeszwie.

Zamiast podbelcza z drzewa wszędzie tu zastosowane zostało podbelcze (murłata) z betonowej masy, dla lepszego rozłożenia ciśnienia stropowych belek.

Na zakończenie opisu użycia betonu do ścian wypadnie jeszcze w paru słowach dać pojęcie o betonowych ścianach systemu „Nonplus".

## 7. Ściany z betonu systemu „Nonplus".

Zasada wznoszenia ścian sposobem „Nonplus" polega na wrzucaniu zaprawy betonowej wprost do drewnianych form, bez ubijania.

**Składowe części betonu do „Nonplus"**

Podstawą tej zaprawy jest żużel wielkopiecowy, który nadaje ścianom znaczne własności izolacyjne. Oprócz żużlu dodaje się jeszcze żwir i, jako wiążący materjał, cement, którego do tej chudej zaprawy wychodzi zaledwie $^1/_{18}$ — $^1/_{20}$ część ogólnej masy, a więc kalkują się te ściany tanio.

**Tania robocizna**

Na obniżenie kosztów wpływa prostota samej roboty, gdyż po nasypaniu wilgotnej zaprawy do form, ją się tylko równa gracami, lecz nie ubija, dzięki czemu po skrzepnięciu ściany zachowują znaczną porowatość i są pomimo to dosyć wytrzymałe na ciśnienie (30 — 45 kg. na cm.$^2$).

Grubość ścian zewnętrznych daje się średnio 35 cm. One muszą być tynkowane z obu stron dla ochrony od wpływów atmosferycznych.

Ujemną stroną tego systemu jest konieczność posiadania sporej ilości form z drzewa, co pociąga pewne wydatki. Jednak przy robotach t. zw. seryjnych te koszty rozkładają się na większą ilość budowli i nie stanowią zbytniego obciążenia.

Zaletą ścian systemu „Nonplus", jest stosunkowo szybkie wznoszenie, trwające około 3 miesięcy dla domu średniego, gdy murowanie takiego domu z cegły potrzebuje czasu ze 3 razy dłuższego i kosztuje parokrotnie więcej.

## 8. Beton komórkowaty.

Sprawa ogrzewania (centralnego) pomieszczeń, położonych w pewnem oddaleniu od źródła ciepła t. j. od kotła parowego, zniewoliła fachowców do szeregu praktycznych prób i pomysłów, zmierzających do wynalezienia jaknajlepszego środka izolacyjnego, który by zapobiegał zbytniemu oziębianiu się i skraplaniu pary w przewodach.

**Beton komórkowaty jako izolacja rur parowych**

Dwa lata temu został wynaleziony beton komórkowaty, służący przedewszystkiem do okładania rur parowych przy rozległem ogrzewaniu centralnem (w Kopenhadze).

Badania późniejsze i udatne próby oraz moc i trwałość tego betonu nasunęły myśl użycia go do celów budowlanych na ściany.

**Wytwarzanie betonu komórkowatego**

Beton komórkowaty wytwarza się ze zwykłej rzadkiej masy betonowej, którą stanowi mieszanina piasku z cementem z odpowiednią ilością wody, oraz ze *specjalnej domieszki pieniącej się*, co stanowi tajemnicę wynalazku.

Wytwarzanie masy betonu komórkowatego odbywa się w zwykłem lub rotacyjnem mieszadle. Domieszka, powodująca pienienie się betonowej zaprawy, jest rodzajem jakby mydlanej masy.

Przez dobre rozrabianie i wybijanie masy łopatkami mieszadła, mieszanina zaprawy betonowej z masą mydlaną mocno pieni się i po skrzepnięciu betonu, w niem powstaje ogromna ilość drobnych komórek, wypełnionych powietrzem, które szczelnie zamknięte i unieruchomione nadaje temu porowatemu betonowi doskonałe właściwości izolacyjne.

Im więcej mydlanej domieszki beton posiada, tem więcej staje się porowatym, lecz jednocześnie ma mniejszą wytrzymałość na ciśnienie, ciągnienie, gięcie i odwrotnie. Masa więc, służąca do wytwarzania betonu komórkowatego, który przeznaczony jest do celów budowlanych, zawierać musi mniejszą ilość pieniącej domieszki.

W zależności więc od stosunku betonowej zaprawy do tej domieszki, beton ma różną ciężkość właściwą*) i ta waha się w granicach od 0,1 do 1,4; czyli w pierwszym wypadku beton komórkowaty waży 10 razy mniej od wody, a w ostatnim o 40 proc. więcej od wody.

**Spółczynnik przewodnictwa ciepła w betonie komórkowatym**

Cały szereg prób, dokonanych w komórkowatym betonie na stopień przewodnictwa ciepła wykazał, że spółczynnik przewodnictwa ciepła ($\lambda$) betonu o wadze 250 klgr. 1 $m.^3$ masy (czyli ciężkości właściwej 0,25) wynosi 0,05, o wadze 600 klgr./1 $m.^3$ — $\lambda = 0,12$, o wadze 1200 klgr./ 1 $m.^3$ — $\lambda = 0,27$.

Jako jaskrawy przykład przewagi komórkowatego betonu nad murem z cegły palonej są wyniki całego szeregu badań w Wyższej Szkole Budownictwa w Trondthjem (Trondhejm) w Norwegji.

Otóż komórkowaty beton o ciężkości właściwej 1,1, użyty w postaci kamieni $20 \times 15 \times 40$ cm. (40 cm. długości, 20 cm. grubości i 15 cm. wysokości) do muru 20 cm. grubości wykazał przewodnictwo ciepła $\lambda = 0,40$; gdy przy takich samych atmosferycznych warunkach mur w $1^1/_2$ cegły gruby dał $\lambda = 0,80$.

**Zastosowanie betonu komórkowatego**

Zazwyczaj do wznoszenia ścian używany bywa ciężki komórkowaty beton, o ciężkości właściwej od 1,0 do 1,4 średnio 1,1 — 1,2.

Gatunki więcej lekkie tego betonu, o ciężkości właściwej od 0,3—0,5, używane są do izolacji rur centralnego ogrzewania i przewodów pary od kotłów do maszyn parowych.

Z gatunków pośrednich, o ciężkości właściwej 0,7 — 0,8, wyrabiane są płyty izolacyjne do dachów; z gatunków o ciężkości właściwej 0,9—1,0 płyty, służące do izolacji w ścianach, oddzielających ziemne pomieszczenia od ogrzewanych.

Jak widzimy, kamienie z betonu komórkowatego są jeszcze lepszym materjałem od pustych kamieni betonowych i w budownictwie odegrać mogą bardzo poważną rolę, dając materjał nadzwy-

---

*) Ciężkością właściwą danego ciała stałego lub ciekłego nazywa się stosunek liczebny jego wagi do wagi wody chemicznie czystej, w objętościowo równej ilości, przy $4^0$ C temperatury.

czaj odporny na działanie zmian temperatury i łatwy w robocie, jako daleko lżejszy od pustych kamieni betonowych, a tem bardziej od ścisłej ciężkiej cegły.

Z powodu dowolnej objętości i małej wagi tego materjału, robota przy wznoszeniu ścian z kamieni z betonu komórkowatego może postępować szybko i kosztować znacznie mniej.

Ściany z betonu komórkowatego muszą być tynkowane z obu stron, w celu ochrony od działania wilgoci i jeszcze większego podniesienia własności izolacyjnych.

O ile koszty wyrobu i patentu nie będą zbyt wygórowane, beton komórkowaty może się stać poważnem tworzywem przyszłości.

## 9. Ściany holenderskie.

Jest właściwie kilka systemów, używanych w Anglji i Holandji, szybkiego budowania domów mieszkalnych przez zastosowanie żelaznego szkieletu z dobrze izolującem wypełnieniem ścian.

**Ulepszony system ścian holenderskich**

Jeden system został ulepszony w Polsce przez budowniczego Kazimierza Rutkowskiego. Ulepszenie polega na zastosowaniu do ścian i stropów odrazu gotowych elementów, któremi wypełnia się szkielet budowli, sporządzony z fasonowego żelaza lub żelbetu. Element ścienny składa się z warstwy torfu ubitego w ramie drewnianej. Warstwa obłożona jest z obu stron papą i obita deskami skośnemi z rozciagniętą po wierzchu siatką drucianą w rodzaju siatki Rabitz'a.

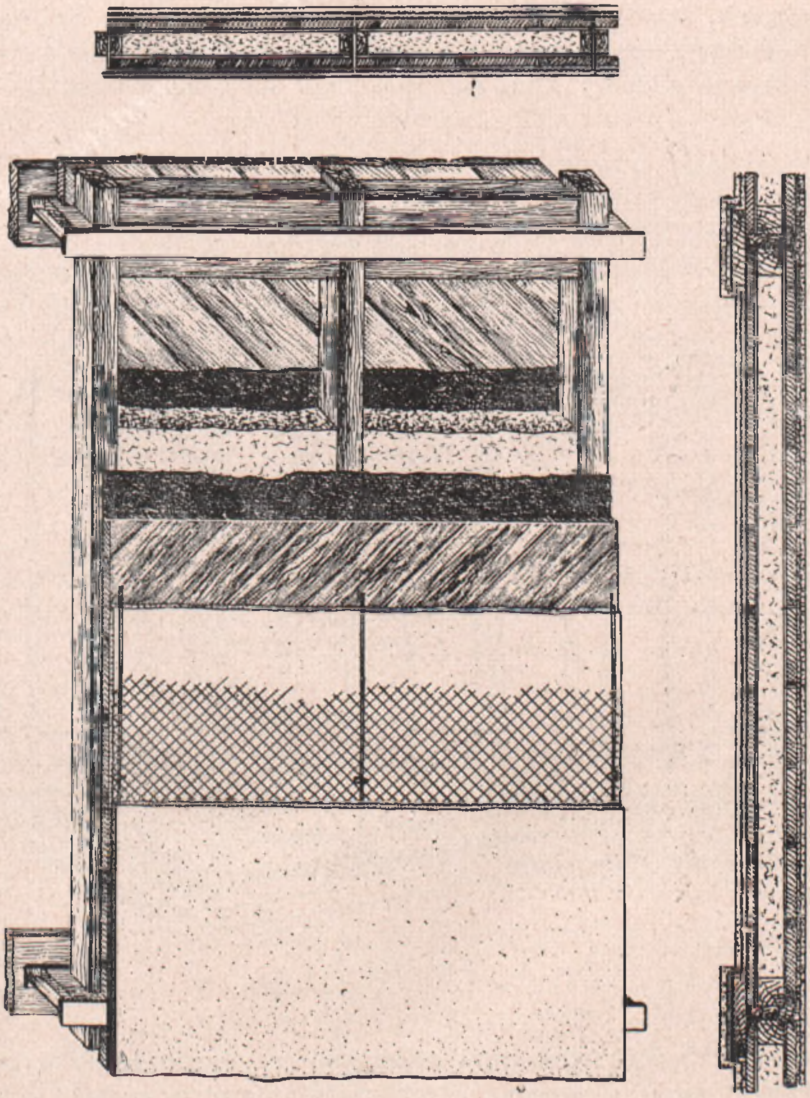
Siatka służy do utrzymania tynku cementowego, którym pokrywają się ściany zewnątrz i wewnątrz.

**Element ścienny**

Rys. 115 przedstawia pełny element w trzech widokach. Środkowy wyobraża go w perspektywie, gdzie część tynku jest obnażona i deski częściowo przecięte dla uwidocznienia obu warstw tektury smołowcowej i środkowej warstwy torfu. U dołu widać przekrój poziomy elementu, z boku—przekrój pionowy.

Są też elementy drzwiowe i okienne z wbudowaną odrazu weń futryną drzwiową lub okienną. Temi gotowemi elementami

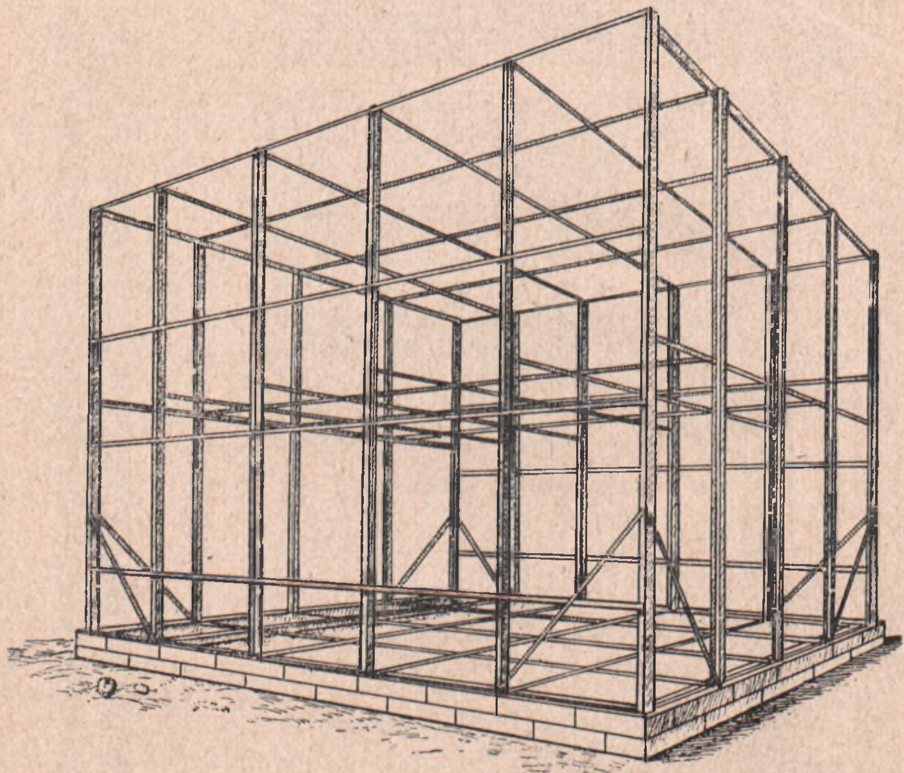
wypełniane są bardzo szybko przęsła pomiędzy słupkami z fasonowego żelaza lub żelbetu, stanowiącemi szkielet budowy.



rys. 115

**Szkielet** Na rys. 116 pokazany jest szkielet niewielkiego piętrowego domu. Narożne słupy są ustawione z kątowego żelaza, a inne z belek dwuteowych. U dołu te słupy przy-

nitowane zapomocą łubków (lasz) do pasowego żelaza, obiegającego dokoła posadę i przytwierdzonego do niej fundamentowemi śrubami, a u góry—połączone poziomemi żelaznemi pasami wzdłuż i wpoprzek, które stanowią składową część podciągów. Na węgłach, dla czasowego wzmocnienia szkieletu, są przytwierdzone śrubami skośne podpory. One, po zapełnieniu ścian elementami, odejmuje się.



rys. 116

**Element stropowy** Oprócz elementów ściennych są jeszcze przez wynalazcę stosowane elementy stropowe w postaci kilku belek z przybitemi na wierzchu deskami podłogi i u spodu podsufitką i siatką. Przestrzeń pomiędzy podłogą a podsufitką wypełnia warstwa torfu.

**Rozmiary elementów** Rozmiary elementów są różne: średnia długość elementu ściennego wynosi około 1,5 m., wysokość pełnego od 1—1,5 m., a okiennego i drzwiowego—1,5 do 2,5 m.

Rozmiary elementu stropowego też wynoszą średnio około 1 × 1,5 m.

**Szybkość wznoszenia** Dzięki zastosowaniu żelaznego ustroju szkieletowego i gotowych elementów budynek jest mocny i pewny, a wznoszenie jego postępuje niezmiernie szybko, gdyż zmontowanie ustroju, wypełnienie ścian gotowemi elementami i ułożenie stropów jest kwestją kilku—kilkunastu dni, natomiast pokrycie tynkiem ścian i wyschnięcie trwa już około paru tygodni.

Przy sprawnych robotnikach i przygotowanym zawczasu materjale czas budowy od chwili założenia posady do zamieszkania może być zredukowany do miesiąca.

To daje temu systemowi ogromną przewagę.

**Niewielka posada** Drugą zaletą jest niewielka o cienkich ścianach posada, którą praktycznie jest i taniej kosztuje wymurować z pustych kamieni betonowych „Alfa“, o grubości ścian około 25 cm.

**Wyzyskanie pojemności** Dzięki cienkim ścianom, wynoszącym zaledwie: zewnętrzne 14—15 cm., a wewnętrzne jeszcze mniej, — użyteczna pojemność *) budynku tego systemu jest o 30—40% większa, niż w domu zwykłym z cegły.

**Grubość ścian** Grubość ścian zewnętrznych jest następująca: środkowa warstwa torfu stanowi 6—7 cm. (grubości papy z obu stron nie liczymy), grubość desek wyniesie z obu stron po 2 cm. i grubość tynku na siatce również po 2 cm.

Razem całkowita grubość ściany wynosi 7+2.(2+2)=15 cm.

---

*) Zwiększenie %-owe użytecznej pojemności zależne jest od rozmiarów budynku.

**Spółczynnik przewodnictwa ciepła**

Dla obliczenia spółczynnika przewodnictwa ciepła posiłkujemy się wzorami Ritschl'a i Peclet'a.

Ponieważ mamy 7 warstw, przez które przechodzi ciepło, czyli tynk, drzewo, papę, torf, papę, drzewo i tynk, a oprócz tego spółczynniki przewodnictwa przez promioniowanie z przenoszeniem, zatem wzór Ritschla będzie nast.:

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\alpha_1} + \frac{l_t}{\lambda_t} + 2\left(\frac{l_d}{\lambda_d} + \frac{l_c}{\lambda_c} + \frac{l_p}{\lambda_p}\right)$$

i Peclet'a:

$$\alpha = l + s + (0{,}0075.\ l + 0{,}0056.\ s).\ (\Delta - \Delta_1)$$

Wielkości poszczególne będą następujące:

$l = 6$ i 4; $s = 3{,}6$ (Tablica II str. 119)

$l_t = 0{,}07$ grubość warstwy torfu,

$l_d = 0{,}02$ grubość warstwy drzewa,

$l_c = 0{,}02$ grubość warstwy cementowej zaprawy (tynku),

$l_p = 0{,}003$ grubość warstwy papy.

$\lambda_t = 0{,}07$ spółczynnik przewodnictwa ciepła dla torfu (tablica I),

$\lambda_d = 0{,}13$ spółczynnik przewodnictwa ciepła dla drzewa (tablica I),

$\lambda_c = 1{,}00$ spółczynnik przewodnictwa ciepła dla tynku (tablica I),

$\lambda_p = 0{,}16$ spółczynnik przewodnictwa ciepła dla papy (tablica I).

Wstawiamy te wielkości:

$\alpha = 6 + 3{,}6 + (0{,}0075.\ 6 + 0{,}0056.\ 3.6).\ 5 = 9{,}93,$

$\alpha_1 = 4 + 3{,}6 + (0{,}0075.\ 4 + 0{,}0056.\ 3{,}6).\ 5 = 7{,}9.$

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{9{,}93} + \frac{0{,}07}{0{,}07} + 2\left(\frac{0{,}02}{0{,}13} + \frac{0{,}02}{1{,}0} + \frac{0{,}003}{0{,}16}\right)$$

Ztąd $\frac{1}{K} = 1{,}627$

Do tej wielkości trzeba dodać minimum 15% z powodu przechodzenia i zmiany środowisk: czyli $\frac{1}{K} = 1{,}87$

$K = 0{,}54.$

Spółczynnik przewodnictwa ciepła przez ściany syst. holenderskiego, jest stosunkowo do innych, dosyć mały.

**Niewysokie koszty budowli**

Najtaniej kalkuluie się ten system przy wznoszeniu t. zw. domów seryjnych, grupami, gdyż wtedy mogą być założone warstaty, obsługiwane przez niewykwalifikowane tanie siły robocze, wyrób bowiem elementów i składowych części szkieletu, jest nader prosty i nie wymaga specjalistów.

Biorąc pod uwagę te wszystkie powyżej wyłuszczone zalety, a głównie zabezpieczenie od pożaru wskutek żelbetowej powłoki z obu stron u ścian oraz szybkość stawiania i niewysokie koszty—należy się spodziewać, że system ten, coraz więcej rozpowszechniający się w Anglji i Holandji, i u nas przyjmie się wobec ogromnego braku mieszkań.

Dla uzupełnienia wyliczonych tu różnych sposobów wznoszenia ścian rozpatrzmy jeszcze jedno tworzywo, poprzestając na krótkim opisie.

## 10. Ściany z uglinionego torfu.

Do masy glinianej, rozrobionej z wodą, plastycznej, o gęstości jak do wyrobu surówki, wrzuca się torf włóknisty, lub z ostateczności miałki, w ilości różnej, (od $^1/_2$—1 objętości gliny, przyczem liczyć należy objętość torfu mocno ściśniętego).

**Wyrób surówki**

Po dokładnem wymieszaniu wyrabia się glinotorfową surówkę w formach i o rozmiarach zwykłej glinianej (patrz str. 190) również się dziurawi i suszy.

Ściany jednak z glinotorfu ustępują co do swej mocy ścianom z surówki, więc wymagają budowy szkieletu z drzewa, który wypełniony jest dopiero surówką z glinotorfu.

**Użycie na ściany**

Można również surową masą glinotorfową oblepiać ściany, zbudowanego z drzewa szkieletu, zapełnionego chruściana plecionką, co przypomina tak zwane lepianki (str. 183).

W ogniu ściany z glinotorfu są niepalne, jednak w wyższej temperaturze nie wytrzymują i pękają.

**Zalety glino-torfowej masy**

Przez dodanie do gliny torfu, ona zyskuje na lepszem przylgiwaniu do drzewa, na szybszem wysychaniu i na odporności na pękanie, a co najważniejsze na na podniesieniu własności izolacyjnych.

**Ujemne strony**

Największą wadą glino-torfu jest pękanie w wyższej temperaturze i rozkruszanie się pod działaniem ognia.

Drugą ujemną stroną jest niewielka wytrzymałość surówki na ciśnienie i konieczność sporządzania na ściany szkieletu lub plecionkowych ścian, o ile one mają być oblepione masą torfowo-glinianą.

W miejscowościach, obfitujących w torfowiska i glinę, stosowanie glino-torfu może powoli przyjąć się i przy odpowiednich ulepszeniach dać niezłe rezultaty.

## 11. Ściany drewniane.

Podałem tu cały szereg różnego rodzaju materjałów budowlanych na ściany, pobieżnie przechodząc te, które mniej się nadają, lub z których wznoszenie ścian wypada drogo, a dłużej, szczegółowo opisując te tworzywa, których koszt jest niewysoki, a łatwość stosowania może oddać usługi przy wznoszeniu budowli zdrowotnych, niedrogich, a co najważniejsze, zabezpieczonych od pożaru.

Teraz należy jeszcze zatrzymać się nad sposobami ochrony od ognia drewnianych ścian, z tego bowiem materjału ludzie najwięcej się budują i długo jeszcze przez wrodzony konserwatyzm i przyzwyczajenie będą się budować.

Nic w tem dziwnego, bo przecież Polska ma głównie tradycyjne budownictwo drzewne.

**Prastare budownictwo drzewne**

Od prastarych bowiem czasów Piastowskich książęta nasi zamczyska swe z grubych bierwion wznosili, a po grodach jeno z kłód na zrąb mieszczaństwo domostwa kleciło, nie mówiąc już o kmieciu, zamieszkującym drewniane chaty słomą pokryte, co i po dzień dzisiejszy zostało.

**Obfitość lasów**

I z czegoż to innego mieli się budować, kiedy drzewa poddostatkiem było wszędzie: bory i puszcze nieprzebyte pokrywały naonczas Polskę, a w onych borach wysmukła sosna ku niebu wystrzelała, a obok wysokopienne buki i jawory, i dąb sędziwy królował, a gdzie niegdzie stał modrzew piękny, dający trwały budulec.

Po starych kościołach i dworach jeszcze się spotyka nieraz modrzewiowe belkowanie nieruszane i ściany trwałe nietknięte. Niema już teraz drzewa takiego, bo i lasów z dobrym starodrzewiem niewiele zostało.

**Oszczędne budowanie**

Dlatego też ludziska z powodu bardzo drogiego budulca drzewnego używają przez oszczędność cienkich bali i marzną, a na drugi rok ogacają na zimę swe cienkie ściany, a gacenie, jak była o tem mowa wyżej (część I str. 93—95), przedstawia duże niebezpieczeństwo pożaru.

Należy zatem tu podać parę sposobów, któreby zastąpiły to brzydkie i niebezpieczne gacenie, a dały by ściany ciepłe i nie lękające się ognia, ludzie bowiem stale będą się budować z drzewa, w czem łatwość wznoszenia i możność natychmiastowego zamieszkania gra poważną rolę.

**Zabezpieczenie drewnianych ścian od ognia**

Są trzy sposoby: a) obłożenie ściany z zewnątrz materjałem niepalnym, jak cegła, puste kamienie betonowe, (papa); b) wytynkowanie ściany zaprawą wapienną, glinianą, betonem na siatce; i c) malowanie ścian farbą ognio ochronną.

**Obłożenie ściany zewnątrz**

Obłożenie polega na obmurowaniu zewnątrz ścian drewnianych, ściankami z cegły palonej lub z cieńszych pustaków; przyczem odległość ścianki osłaniającej winna wynosić od 4—6 cm.

Dla związania tej ścianki z drewnianą wbija się w ostatnią długie gwoździe w odległości 0,5 — 0,7 m. jeden od drugiego, tak miarkując, aby one zawsze trafiały na spoiny i żeby sterczały z 7—9 cm.

Przestrzeń pomiędzy ścianką a drzewem zasypać należy torfem, sieczką, mchem, aby unieruchomić tam powietrze i zwiększyć izolację; przytem drzewo ścian nie będzie murszało. Ściankę murowaną pokrywa się cienkim tynkiem i bieli się.

**Tynkowanie ściany** Aby tynk dobrze trzymał się ściany drewnianej, na powierzchni jej trzeba nabić kołki drewniane lub gwoździe, sterczące na $1^1/_2$—2 cm, albo listewki drewniane skośnie przybite, a najlepsza to jest siatka druciana.

Dobrze jest przed tynkowaniem posmarować drzewo karbolineum lub smołą.

Tynkuje się zaprawą wapienną z dodaniem trochę cementu, warstwą $1^1/_2$—2 cm. Można dla taniości tynkować gliną z sieczką, warstwą o grubości 3—4 cm, a po wierzchu, jak porządnie wyschnie, wybielić wapnem z cegłą tłuczoną (na 2 miary zaroby wapiennej, 1—$1^1/_4$ miary proszku ceglanego i woda) lub też wapnem z mlekiem zsiadłem zbieranem, dodając na 3—4 miary rzadkiego wapna 1 miarę mleka. Zsiadłe mleko tworzy t. zw. kazeinę, klej dobrze trzymający wapno na glinie.

Można też zabezpieczyć tynk gliniany od deszczu przez wyszabrowanie t. j. wbicie w wilgotną powierzchnię gliny ostrego żwirku i wytynkowanie zaprawą wapienną z cementem.

Po wyłożeniu powyższych szczegółowych rad i wskazówek, tyczących się tworzywa budowlanego na ściany, spróbójmy porównać niektóre z nich pod względem mniejszej lub większej przenikliwości na zimno.

## ZESTAWIENIE POGLĄDOWE WARTOŚCI IZOLACYJNEJ MATERJAŁÓW BUDOWLANYCH.

Z tablicy I (str. 118) widzimy, że im więcej jest dane tworzywo ścisłe, tem łatwiej przezeń przenika ciepło czyli spółczynnik ($\lambda$) jest większy. Dla zobrazowania porównawczego przyjmujemy, że przez 1 $m^2$. powierzchni ścian z różnych materjałów w ciągu 1 godziny ma przepływać tylko 1 ciepłostka. Jak grube mają być te ściany?

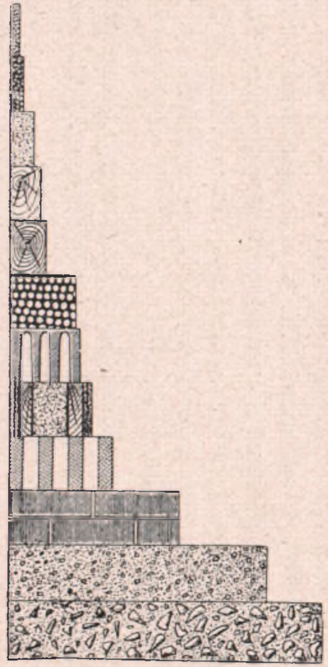
Na zasadzie tablicy I, posiłkując się szeregiem dodatkowych danych i doświadczeń, zestawiamy te różne grubości w poniższej tablicy V.

## TABLICA V.

**Grubość ścian z różnych materjałów, przepuszcz. przez 1 m². powierzchni, w 1 godzinę 1 ciepłostkę.**

| RODZAJ MATERJAŁU BUDOWLANEGO | Właściwości: Waga 1 m.³ klgr. | Właściwości: Spółczynnik przewodn. ciepła λ | Właściwości: Zdolność izolacyjna $\frac{1}{\lambda}$ | Grubość ściany dla jednej ciepłostki w godzinę: cm. |
|---|---|---|---|---|
| Korkowa masa . . . . . . | 150 | 0,035 | 28,6 | 2,5 |
| Beton komórkowaty izolacyjny | 300 | 0,055 | 18,2 | 3,8 |
| Torfowa masa . . . . . . | 490 | 0,09 | 12,2 | 6,7 |
| Drzewo świerkowe suche . . | 520 | 0,13 | 7,7 | 8,6 |
| „ sosnowe „ . . | 600 | 0,15 | 7,1 | 10,0 |
| Beton komórkowaty na ściany | 1100 | 0,25 | 4,0 | 18,0 |
| Puste kam. bet. „Alfa“ . . . | 1300 | 0,29 | 3,4 | 19,3 |
| Ściana hol.: Torf, drzewo i papa | — | 0,34 | 2,9 | 22,6 |
| Puste kam. bet. „Wiktorja“ . | 1350 | 0,42 | 2,4 | 28,0 |
| Mur z cegły palonej . . . . | 1750 | 0,66 | 1,5 | 46,0 |
| Zaprawa betonowa . . . . | 2000 | 1,0 | 1,0 | 70,0 |
| Beton żwirowy . . . . . . | 2200 | 1,2 | 0,8 | 84,0 |

Podziałka 1 : 20



rys. 117

Z tablicy V widać (rys. 117), że ściany z pustych kamieni betonowych systemu „Alfa“, a szczególnie z betonu komórkowatego, jak również ściany ulepszonego systemu holenderskiego— dają poważną gwarancję cieplną. Wznoszenie tych ścian w stosunku do murów z cegły wypada, jak widzieliśmy, znacznie taniej i postępuje daleko szybciej.

Przechodzimy teraz do opisu materjałów na pokrycie dachów, traktując obszerniej tylko słomę uglinioną, jako sposób mało znany, a zasługujący na rozpowszechnienie.

## C. Materjały na dachy.

**Podział pokryć dachowych**

Materjały, któremi są pokrywane dachy, dzielą się, jak było wyżej powiedziane, na 3 grupy: I) poszycie *ogniotrwałe*: dachówka palona, dachówka cementowa, warstwiec (warstwica) i eternit;

II) poszycie *odporne* na działanie ognia: blacha, tektura smołowcowa, ruberoid, łupek;

III) poszycie *łatwopalne*: gont, dranica, słoma, trzcina.

Rozpatrzmy je pokolei, przyczem będzie zwrócona głównie uwaga i szczegółowo będą opisywane te tworzywa, które są najwięcej używane (słoma), a które wymagają specjalnych sposobów do uodpornienia na działanie ognia.

# I. Poszycie ogniotrwałe.

## 1. Dachówka palona z gliny.

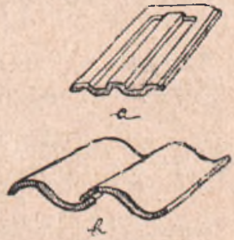
Dachówka, wypalana z gliny, bywa trojakiej formy: marsylska, czyli t. zw. wpustówka, kurpiówka i holenderska.

**Dachówka marsylska**

a) Najnowsza i najlepsza jest marsylska żłobkowana (rys. 118a), bo jest znacznie lżejsza od innych, mocniejsza dzięki żłobkom i szczelna, gdyż każda dachówka ma wzdłóż podwójne występy, które wchodzą w odpowiednie rowki dachówki sąsiedniej.

**Karpiówka** b) Karpiówka jest płaska, więcej ciężka od marsylskiej i wymaga podwójnego układania, inaczej bowiem daje pokrycie nieszczelne.

**Esówka** c) holenderska czyli esówka, używana najwięcej dawniej (rys. 118b) i dziś wchodzi w coraz większe użycie, nadając budynkom piękny widok.



rys. 118

**Nabywanie dachówki** Przy wyborze dachówki należy dobrze wypytać sąsiadów, u których są trwałe i pewne dachy, pokryte dobrą dachówką, skąd ją nabyli i udać się tam; a w fabryce dachówek należy zażądać zapewnienia na piśmie, że dachówka jest trwała, mocna i nie lasuje się; kupować należy zawsze tylko pierwszy gatunek dachówki.

Układanie dachówki jest łatwe, tylko należy podkładać pod nie lekko zwinięte t. zw. warkocze konopne, zmaczane w wapiennej zaprawie, dla szczelności i przymocowywać co 4 — 5-ą dachówkę do łaty drutem, aby zabezpieczyć ją od wichrów.

## 2. Dachówka cementowa.

Używana jest przeważnie też żłobkowana. Ona znacznie ustępuje w trwałości i wyglądzie dachówce glinianej. Używa się ją tam, gdzie znajduje się na miejscu bardzo dobry czysty piasek, a sprowadzenie dachówki palonej z gliny bardzo jest kosztowne.

Dachówka cementowa wyrabia się w specjalnych formach i musi być długo (z 10 dni) ciągle polewana wodą, aby skrzepła należycie i dopiero można ją po wyschnięciu używać w parę miesięcy, bo z początku jest bardzo słaba i krucha.

Do wyrobu dachówki należy używać piasek ostroziarnisty i jaknajczystszy. Jeżeli są jakieś, niewielkie nawet ślady mułu, okruchy gliny, albo szczątki roślinności, to należy bezwarunkowo dokładnie przemyć piasek w paru wodach.

**Stosunek cementu** Nie żałować cementu, dodając na 1 miarę 3 miary piasku w wyjątkowych wypadkach, przy nadzwyczaj czystym i ostrym piasku; lepiej jednak dawać najwyżej

$2^1/_2$ miary. Dokładnie mieszać na sucho i zwilżać wodą taką tylko ilość, aby ona mogła być wyrobiona na dachówkę w ciągu pół godziny, bo, dłużej nie użyta masa mokra, źle się potem wiąże.

**Dodanie wapna** Cały szereg prób wykazał, że dodanie do zaprawy wapna (na 1 miarę cementu, 3 m. piasku i $^1/_2$ m. ciasta wapiennego), podnosi jakość dachówki, czyniąc ją ściślejszą, mniej przenikliwą, elastyczniejszą i tańszą.

**Polewa** Obowiązkowo na dachówce cementowej musi być gładka, równa, a bardzo szczelna powierzchnia, którą się wykonywa przez parokrotne posypywanie czystym cementem, kropienie wodą i wygładzanie gładzikiem żelaznym. Kupując więc dachówkę cementową, należy żądać, aby na niej była t. zw. polewa i trzeba wypróbować ją na nieprzesiąkliwość.

Każdą sztukę należy obejrzeć szczególnie na kantach, gdzie są uszczelniające rowki, które muszą być zupełnie równe; oprócz tego postukać w dachówkę trzymaną w ręku, aby po dźwięku poznać, czy nie jest pęknięta. Kupować dachówkę tylko jednej barwy czerwonej jasnej, a nie ciemno wiśniowej, albo najlepiej szarą, nie barwioną niczem, o polewie z czystego cementu, i kryć dach tylko jednobarwną dachówką, bo niema nic brzydszego, jak pstrokaty dach.

## 3. Warstwica.

Schył dachu dla warstwicowego poszycia stanowi $^1/_{15}$—$^1/_{20}$.

**Układanie warstwicy** Na szczelnem deskowaniu na wpust, 2,5 — 3,5 cm. grubem, nasiewa się warstwa popiołu lub miałkiego piasku do 3 mm. i na niej układa się warstwę tektury smołowcowej lub zwykłej, która smaruje się mazią warstwiczną z niemiecka „holccementem“ zwaną (rodzaj mazi gazowej); poczem nakłada się 3 warstwy papieru, smarując każdą z nich mazią. Ztąd nazwa „*warstwica*“ lub „*warstwiec*“. Czwartą warstwę smaruje się grubiej i posypuje się piaskiem na 1 — 1,5 cm., a na wierzchu żwirem na 7 — 8 cm. grubo.

### 4. Eternit.

Eternitem nazywają się płytki z masy azbestowo-cementowej, formowane pod bardzo silnem ciśnieniem, dochodzącem do paruset atmosfer.

**Wyrób eternitu**

Drobne włókienka i cement dokładnie mieszają się z wodą na rzadką masę, z której czerpalna maszyna papiernicza nakłada cienką warstwę na ruchome siatki, poczem, łącząc kilkakrotnie z sobą mechanicznie te warstewki, formuje warstwę pożądanej grubości, która w postaci długiej i szerokiej wstęgi idzie na krajalnicę, zkąd w formie już płytek pod prasę, wyciskającą z nich wodę.

Płytki eternitu są bardzo mocne i lekkie, dając dobre i szczelne pokrycie; jednak kalkulują się drogo.

Eternit jest daleko mocniejszy od podobnych płytek pod nazwą „Wiek" i innych, których wyrób jest gorszy i więcej prymitywny.

## II. Poszycie ognioodporne.

### 5. Blacha.

Blacha do krycia dachów używa się żelazna, żelazna cynkowana, cynkowa i miedziana. Dawniej kościoły i zamki były pokrywane blachą miedzianą.

Dach blaszany ma tą zaletę, że jest lekki i płaski, więc wiązanie jest niedrogie, jednak dach żelazny wymaga malowania co parę lat drogą olejną farbą, a cynkowe pokrycie jest też drogie.

**Wady dachu blaszanego**

Znaczną wadą blaszanego pokrycia jest wrażliwość na gorąco i zimno, wskutek czego nagrzewa się podczas upałów, a w zimie nie chroni od chłodów. Chociaż sam dach jest niepalny, jednak ta wrażliwość na gorąco przyczynia się nieraz do rozszerzenia pożaru przez zapalenie się desek pod blachą wskutek zbytniego jej rozgrzania się od żaru z poblizkiego ognia.

Oprócz krycia blachą arkuszami, używane są t. zw. blachówki, rodzaj dachówek wytłaczanych z blachy. Jest to pokrycie również drogie i nie zabezpieczające od żaru.

## 6. Tektura smołowcowa (papa).

Tektura uważa się za pokrycie ognioodporne, ponieważ jej warstwa stanowi poniekąd izolację, chroniącą deski, na których leży, od gorąca. Jednak przy bardzo intensywnym żarze, a szczególnie przy lizaniu bezpośrednio płomieni z gorejącego przyległego budynku, nie wytrzymuje, zagrzewa się i zapala.

**Nietrwałość tektury**

Tektura używana jest tam, gdzie chodzi o dach tani, gdyż jest to pokrycie lekkie, nie kosztowne i nie wymaga dużego schyłu, więc wiązanie dachowe wypada niedrogo. Jednak tektura nie jest trwałem poszyciem. Lada kamyk rzucony, lada ptak, jak usiądzie i dzióbnie, dziurawi i psuje tekturę.

Wymaga więc ten dach ciągłych reperacyj i smarowania przynajmniej raz na dwa lata smołowcem, który tani nie jest.

Tani narazie, jednak dach ten jest drogi.

To coś tak samo wypada, jak ubranie — tandeta żydowska lub niemiecka, co ją tak chętnie teraz nasi, szczególnie młodzi kupują, wstydząc się stroju ludowego.

Po roku podłe tandetne sukno już na łokciach i kolanach wydziera się. Dasz łatę, a tu dokoła niej sukno się rozłazi. I znów po roku kupuj nową tandetę.

Tanie bo tanie. Ale policzmy, co człek na to ubranie przez kilkanaście lat wyda! Tymczasem sukmana z samodziału jest mocna i niezdarta, nieraz przechodzi z ojca na syna.

Miło spojrzeć na starszych gospodarzy z krakowskiego, lubelskiego, kieleckiego i łowickiego, jak oni w swych sukmanach dostatnio, barwnie a swojsko wyglądają. A młodzi przy ojcach to przedstawiają się w swej tandecie kuso i niepozornie.

Jak sukmana odbija od tandetnego ubrania, tak i dachówka poważnie się przedstawia wobec płaskiego, czarnego dachu papowego.

### 7. Ruberoid.

**Własności ruberoidu**

Podobny jest, co do właściwości swych, do tektury smołowcowej, tylko tektura tu jest nasycona nie smołowcem, lecz tłuszczami i ma kolor szary lub też zabarwienie na czerwono, więc budynki kryte ruberoidem nie mają żałobnego, obcego nam wyglądu, jak to widzimy przy dachach papowych.

Na pożarze dzięki własnościom izolacyjnym trzyma się dosyć odpornie, chroniąc dach od gorąca i lotnego ognia. Jednak przy bardzo bliskiem sąsiedztwie pożaru, tłuszcze, któremi ruberoid jest nasycony, wytapiają się od żaru, a tektura rozpada się i zapala.

### 8. Łupek.

Łupek jest u nas używany rzadko. Najwięcej rozpowszechniony w Anglji i Niemczech.

Schył dachu łupkowego bywa bardzo różny: dla łupku angielskiego 1 : 1,5 do 1 : 2, dla niemieckiego 1 : 1 do 1 : 1,25. Nieraz stosuje się i 1 : 3.

Od dużego żaru płytki łupkowe mocno rozżarzają się i pękają.

## III. Poszycie łatwopalne.

Musimy tu zastanowić się dłużej i obszerniej opisać ten dział, albowiem gont i słoma są u nas w powszechnem użyciu i stale słomą będą kryć na wsi, pomimo grozy niebezpieczeństwa, pomimo setek przykładów masowych pogorzeli. Naszym więc obowiązkiem podać tu szereg praktycznych rad i prostych sposobów uczynienia gontu, a przedewszystkiem słomy, odpornemi na działanie ognia.

### 9. Gont.

Wraz z rozwojem w prastarej Polsce budownictwa drzewnego rozwinęło się krycie gontem kościołów, zamków, dworów.

I obecnie po miasteczkach i dworach gont jeszcze króluje, a w lesistych okolicach innego poszycia nie znają.

**Zabezpieczenie gontów od palności**

Gonty dają szczelny i lekki dach, a przytem nadają budynkom swojski, miły wygląd.

Bardzo dużą wadą gontowych dachów jest ich palność, która również przyczynia się do większych pożarów, szczególnie miasteczek, gdzie gontowe dachy są bardzo szeroko rozpowszechnione. Aby zmniejszyć choć w części palność gontów, należy dach wymalować parokrotnie farbą, zrobioną z mleka zsiadłego z solą, lub też wodą słoną śledziową z domieszką farby.

Farbę solną przyrządza się z mieszaniny soli zwykłej kuchennej ze zbieranem mlekiem zsiadłem (około $^3/_4$ kwarty soli na 1 kwartę mleka i nieco farby w proszku).

Smaruje się farbą tą gonty podczas upalnego dnia, kiedy prażone przez słońce drzewo zsycha się i roztwiera swe pory, w które głębiej przenika farba. Smarować dach taką farbą trzeba 2, a jeszcze lepiej ze 3 razy. Wtedy deszcze nie tak łatwo spłukują farbę i sól długo się trzyma w drzewie, czyniąc je odpornem na ogień; trzyma się sól również dzięki temu, że w mleku jest specjalny klej t. zw. kazeina.

Śledziowa woda zawiera w sobie sól i jest tłusta, dzięki czemu farba z niej zrobiona jest również trudna do spłukania.

Oprócz powyższych środków, można gonty malować farbą szwedzką, azbestową i innemi (patrz str. 174—176), a po wierzchu warstwą pokostu.

## 10. Dranica.

Dranica jest to rodzaj desek wązkich i dosyć długich. Używane pokrycie tylko w miejscowościach, obfitych w lasy. Na Polesiu i na Litwie spotykaja się nieraz dachy dranicowe.

**Mniejsza wrażliwość na ogień od gontu**

Dranica, będąc grubszą i większą od gontu, przedstawia nieco mniejsze niebezpieczeństwo; jednak wyschnięta i popękana, a porośnięta od starości mchem, jest również niebezpieczna, szczególnie podczas skwarnego lata.

Uodpornienie może być stosowane takie same, jak dla gontu.

## 11. Trzcina.

Poszycie trzcinowe używane jest wogole u nas rzadko i tylko w niewielu miejscowościach Wołynia i Polesia, gdzie jest duża obfitość stawów, porośniętych oczeretem, widzieć można dachy trzcinowe.

**Mniejsza wrażliwość na ogień od słomy**

Jak dranica zpowodu swej grubości, ma pod względem niebezpieczeństwa pożarowego, pewną niewielką przewagę nad cienkim gontem, tak samo i trzcina, dzięki grubym i twardym dźbłom (rurkom), nie tak łatwo się zapala, jak cienka i wiotka słoma.

Maczając oczeret, przygotowany na pokrycie dachu, w glinianym rozczynie, można to poszycie uczynić niepalnem. Podobny rodzaj poszycia jest w powszechnem użyciu w północnych Chinach, w Mandżurji, gdzie kryją fanzy uglinionym gaolanem, zbliżonym do trzciny.

## 12. Strzecha słomiano-gliniana.

**Zadanie strzechy**

Strzecha ta, jak i każdy lepszy dach ogniotrwały, ma za zadanie ochronę danego budynku od: 1) deszczu i śniegu, 2) gorąca i zimna i 3) pożaru.

**Warunki dobrego poszycia**

Rozpowszechnienie się jakiegokolwiek systemu pokrycia dachowego zależy od: 1) możności otrzymania tworzywa na miejscu budowy, 2) mniej lub więcej ułatwionego sposobu wykonywania roboty, 3) trwałości pokrycia, 4) możliwie mniejszej wagi pokrycia, 5) właściwości izolacyjnych na zimno i gorąco, oraz 6) odporności na działanie ognia.

Strzecha słomiana ugliniona właśnie odpowiada w znacznej mierze tym warunkom.

**Sposoby uodporniania słomy**

Sposobów urządzania strzechy słomianej uodpornioną na działanie ognia jest kilka.

Z tych więcej znane są następujące:

a) pokrywanie rozczynem glinianym lub wapiennym gotowej strzechy.

b) Pokrycie dachu słomianemi matami, nasyconemi gliną, (sposób rosyjski).

c) Stosowanie t. zw. „szkudeł“ (gontów) słomianych, nasyconych gliną (Lehmschindeldach, sposób niemiecki).

d) Strzecha z uglinionej słomy (sposób rosyjski).

### a. Uodpornienie gotowej strzechy.

Poszycie słomiane, świeżo ułożone na wiązaniu, polewa się glinianym rozczynem, wolno i systematycznie, raz koło razu wzdłuż grzbietu; rozczyn ten winien mieć gęstość śmietany, przyczem słoma musi być przedtem nieco zwilżona przez pokropienie wodą i nastroszona przez czesanie grabiami pod dźbła. Polewanie zaczynać należy od grzbietu (kalenicy) dachu i posuwać się niżej ku okapom. Trzeba zaraz przytem glinę wklepywać drewnianą łopatką i przeczesywać grabiami od grzbietu w dół, stopniowo posuwając się ku okapowi.

Po pokryciu tym sposobem całego dachu rozczynem, jeszcze raz czesze się słomę, zwilżywszy ją rzadkim rozczynem gliny i przyklepuje łopatką.

W podobny sposób postępuje się przy nasycaniu zwierzchu słomianej strzechy rozczynem wapiennym t. zw. mlekiem wapiennem.

**Ujemne strony**

Wprawdzie robota przy tem powierzchownem nasycaniu strzechy nie jest trudna i kłopotliwa i szybko może być wykonana, to jednak nie może ona dać pozytywnych rezultatów na dłuższy okres czasu, bo nasycenie nie nadługo wystarcza. Już nieraz po kilku miesiącach, szczególnie przy rzęsistych i ulewnych deszczach, ochronna warstwa gliniana lub wapienna zostaje wypłukana; w słomie pozostaje w głębi bardzo niewiele tego materjału i wrazie pożaru resztki te nie są już w stanie odegrać roli ochronnej.

Zatem ten sposób należy uważać jako prymitywny, a rezultaty za krótkotrwałe.

### b. Maty słomiane uglinione.

Lepszym i znacznie trwalszym okazał się sposób pokrycia dachu matami, splecionemi ze słomy, nasyconemi gliną. Zastosowano go pierwszy raz w 1883 r. na stacji doświadczalnej (fermie) w Krasnoufimsku (w Permskiej gub.)

Próba dała dobre rezultaty i sposób ten przed wojną coraz więcej rozpowszechniał się w całej prawie Rosji, popierany przez wiele samorządów t. zw. ziemstwa.

Sposób pokrycia dachów matami słomianemi nasyconemi gliną, okazał się praktycznym z powodu zupełnej niepalności poszycia, dobrej izolacji na zimno i gorąco, łatwej roboty i niskich kosztów; wobec czego należy opisać go dokładnie.

**Tkanie mat**

Maty są tkane ze słomy prostej; najlepsza jest słoma żytnia, jako trwała, jędrna i mająca długie dźbła, chociaż używane bywają inne gatunki, a nawet maty mogą być robione i z targanej słomy.

Krosna, używane do tej roboty, są zupełnie podobne do zwykłych ręcznych do tkania płótna, tylko nieco szersze, co jest zależne od szerokości mat.

**Rozmiary mat**

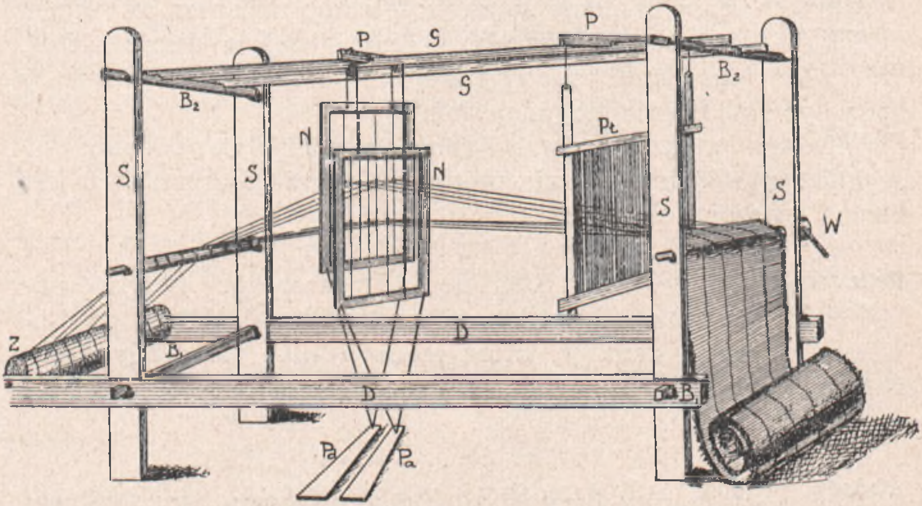
Te bywają od 0,9 m. do 1,25 m. szerokie. Grubość maty waha się od 20—35 mm. Długość zależy od długości osnowy, którą stanowi kilku par grubych nici ewent. cienkiego szpagatu. Długość wynosi 30—60 i więcej metrów.

**Krosna**

Rys. (119) przedstawia widok krosien. Podstawą ich są 4 słupy (S S), połączone z sobą 4 belkami podłużnemi i 4 poprzecznemi; z tych 2 podłużne, dolne (DD) są grube, mocne i połączone bezpośrednio ze słupami, a górne (GG) — cieńsze i wsparte na dwóch belkach górnych poprzecznych ($B_2B_2$) które to belki, jak również inna para poprzecznych belek dolnych ($B_1B_1$) stanowią wraz z podłużnemi belkami i z 4-ma słupami całość, mocno z sobą sklinowaną.

Belki podłużne górne ($B_2B_2$) niosą na sobie dwie poprzeczne beleczki (PP), przesuwane dowolnie wzdłuż; na nich umieszczone są ruchome części krosien, a mianowicie *płocha* (Pł) i niciennice. Płocha jest to rama, zaopatrzona w szereg pionowych drucików, pomiędzy któremi są przepuszczone nici (szpagat) osnowy i utrzymywane w pewnej jakby równoległości. Płocha zawieszona jest na dwuch ramionach poprzecznej beleczki (P) i ma ruch wahadłowy. Służy ona głównie do t. zw. dobijania wątka czyli w danym wypadku słomy i czynienia maty ściślejszą.

Nicienni ce są to dwie ramy, zawieszone na drugiej poprzecznej beleczce (P) za pomocą dwóch bloków i zaopatrzone u dołu w pedały. Przez uszka metalowe lub szklane, umocowane na pionowych drutach w tych ramach, prochodzą parami nici osnowy. Naciskając kolejno nogami pedały, robotnik wprawia te ramy w pionowy ruch kolejny: raz do góry, drugi raz do dołu, przeplatając tym sposobem nićmi osnowy słomę.




rys. 119

Dzięki ruchomym beleczkom (P P), które dają się dowolnie przesuwać wzdłuż krosien, można dobrze uregulować działanie obu niciennic i płochy, a uregulowana odpowiednio rozwartość nici osnowy pozwala wygodnie zakładać pęczki słomy na całej szerokości warsztatu.

Na końcu krosien przytwierdzony jest wałek (Z), na który są nawinięte nici osnowy. Przepuszcza się je przez pierścienie niciennic parami i przez odpowiednie odstępy między drutami płochy, przymocowując do odbiorczego wału (W). Ten wał zaopatrzony jest w rączki, któremi obracając nawijamy nań i odpowiednio naciągamy całą osnowę.

Do tkania mat potrzeba dwóch robotników, i pomoc w postaci wyrostka lub dziewczyny. Jeden z robotników staje po stronie pedałów; jego obowiązkiem jest poruszać naprzemian pedały

i dobijać płochą tkaninę. Drugi robotnik staje po drugiej stronie warsztatu i ma obowiązek wkładania pęczków słomy pomiędzy rozwarte nici osnowy. Pęczki podaje mu pomocnik, który każdy pęczek słomy musi wyrównać i starać się, aby one byly zawsze jednej i tej samej grubości. Właściwie najpraktyczniej jest, gdy robotnik, wkładający do warsztatu pęczki słomy, bierze ją od pomocnika nie zupełnie wyrównaną po garści w obie ręce, składa je knowiem w jedną stronę i wsuwa bez specjalnego wyrównywania między nici osnowy, podając koniec pęczka drugiemu robotnikowi, który rozciąga pęczek na cała szerokość warsztatu i równa, poczem, naciskając pedał, zamyka słomę osnową, i dobija ją płochą.

Z początku mata wychodzi nierówna, lecz powoli ludzie nabierają wprawy, szczególnie przy dobieraniu grubości pęczków, i robota idzie coraz raźniej. Sterczące końce słomy na obu kantach maty obcina się i równa.

**Glina**

Gotowe maty nasyca się masą glinianą, plastyczną, czystą, bez domieszki piasku, marglu lub kredy. Dobrą glinę łatwo poznać, biorąc jej nieco do ust: im mniej ona trzeszczy w zębach, tem jest lepsza, tem mniej zawiera obcych domieszek. Tego rodzaju glina, zmieszana z taką ilością wody, aby miała gęstość śmietany, tworzy masę lepką, związłą i doskonale przesyca słomę, spaja dobrze pojedyńcze jej dźbła, czyniąc poszycie zwartem, nie przepuszczającem deszczu.

**Glina przemrożona**

Glina, którą mamy użyć do przesycenia mat, musi być przedtem dobrze przemrożona, lub wystawiona na działanie naprzemian słońca i deszczu. Wtedy ona tak „przemacerowana“, dobrze i łatwo łączy się z wodą i daje masę jednolitą, lepką i plastyczną.

**Domieszka siarczanu miedzi**

Aby uchronić strzechę od gnieżdżenia się w niej myszy i robactwa, praktycznie jest dodać do wody rozpuszczonego siarczanu miedzi ($CuSO_4$) t. zw. sinego kamienia w ilości około 1—1,5% t. j. na litr wody około 10—15 gramów.

**Rozrabianie gliny z wodą**

Dół, w którym przygotowuje się rozczyn glinianiany, zazwyczaj ma rozmiary: szerokość i długość na dnie od 1,2—1,3 m. do 1,5 m., głębokość 1 m. do 1,2 m. Boki dołu są nieco rozwarte dla wygodniejszego mieszania i przerabiania masy.

Jeżeli grunt jest przesiąkliwy naprz. piaszczysty, to dno i boki muszą być ubite warstwą gliny z 15 cm., grubości. Glinę, z której mamy przygotować rozczyn, należy rozdrobnić, rozkruszając większe bryłki. Ona powinna być, jak było wyżej mówione, dobrze przemrożona lub też, o ile wykopana była latem, wystawiona na dłuższe działanie słońca i deszczu.

Napełniamy nią jakieś $^3/_4$ dołu i nalewamy tyle wody, aby glina była zatopiona.

Po 2—3 godzinach, gdy glina dobrze rozmoknie w wodzie, miesza się rozczyn gracami i łopatami w postaci wioseł; przyczem trzeba starać się dokładnie przerobić, aby masa była jednolita, plastyczna i ciągliwa, o gęstości śmietany.

**Użytkowanie chudej gliny**

Nie wszędzie mamy dobrą tłustą glinę. Jeżeli zawiera ona domieszkę piasku, to nie można jej używać do przesycania mat, bowiem ziarenka piasku utrudniają przeniknięcie cząstek gliny między dźbła słomy i sprzyjają spłukiwaniu jej przez deszcze. W braku tłustej gliny można poradzić sobie dwojakiem sposobem:

a) Do niewielkiego dołu, głębokości od 1,5 do 2 m., wykopanego w nieprzesiąkliwej ziemi lub też o ubitych gliną ściankach i dnie, leje się wodę prawie dopełna, wrzuca się pewną ilość chudej gliny i dobrze się łopatami miesza. Poczem pozostawia się przez kilka—kilkanaście minut w spokoju. Piasek osiada na dno, a zwierzchu zczerpuje się czystą glinę, rozpuszczoną w wodzie.

Powtarzając parokrotnie tę robotę, można zebrać potrzebną ilość tłustej gliny, zdatnej do użytku.

b.) Do rozrobionej masy z chudej piaszczystej gliny, dolewa się pewną ilość (zależną od stopnia zanieczyszczenia gliny) mleka wapiennego. Mleko to stanowi mieszaninę wapiennej zaroby (ciasta) z wodą, do której dolewa się rozrobiony w wodzie cement. Ta domieszka czyni masę glinianą mocniejszą, a słoma nią nasycona staje się odporniejsza na rozmywanie przez deszcze. Na 1 $m^3$ gliny trzeba użyć 6—8 klgr. wapna i 3—5 klg. cementu.

**Dół** Do moczenia w glinianym rozczynie słomianych mat należy wykopać w ziemi płytki i długi dół o rozmiarach: 1,3—1,5 m. szerokości, 2—3,5 m. długości i 0,7—1,0 m. głębokości.

Szerokość dołu winna być taka, aby każda mata swobodnie mogła być w nim ułożona, bez opierania się kantami w boki dołu. Co do długości i głębokości, to te rozmiary zależą od ilości zatapianych mat; przyczem należy zauważyć, że im płytszy i dłuższy jest dół, tem łatwiej jest wyjmować z niego maty, zwijając je w role. Dno i boki dołu ubija się warstwą gliny, o ile grunt jest przepuszczalny.

**Zatapianie mat** Zmaczanie odbywa się w nast. sposób: na dno nalewa się gliniany rozczyn, przygotowany uprzednio w skrzyni murarskiej. Warstwa rozczynu musi być około 80 — 100 mm. głęboka. W nią zatapia się pierwszą matę, na którą leje nową warstwę rozczynu i depcze się bosemi nogami dotąd, póki z gliny nie przestaną się wydzielać pęcherzyki powietrza, co dowodzi, że słoma należycie nasiąkła gliną. Jeżeli mata jest dłuższa od długości dołu, co za-



rys. 120

zwyczaj ma miejsce, to dalszy ciąg maty rozściela się na matę świeżo nasyconą, zginając ją u końca dołu w kierunku odwrotnym (rys. 120); znów polewa się rozczynem i depcze się. Potem znów rozściela się w innym kierunku i t. d. aż póki mata, kilkakrotnie złożona, polana glinianym rozczynem i udeptana, nie pogrąży się na całą swą długość w rozczynie. Poczem w ten sam sposób zatapia się następną matę, kładąc ją na uprzenio zatopioną, przyczem każdą nową warstwę układanej maty zawsze się polewa rozczynem gliny i przydeptuje aż do całkowitego wyciśnięcia ze słomy powietrza.

Po napełnieniu dołu i zatopieniu w glinie wszystkich przygotowanych mat, obciąża się je kamieniami, cegłą, aby nie wypłynę-

ły na wierzch i przez noc pozostawia się w dole. Dłużej niż dobę nie należy mat zostawiać w glinianym rozczynie, ponieważ od dłuższego moknięcia one mogą „zakisnąć“ i popsuć się.

**Suszenie mat**

Ponieważ świeżo wyjęta z gliny mata jest dosyć ciężka, więc ją się suszy tuż obok dołu wprost na słońcu, rozesłaną na ziemi: na ściernisku, na trawie. Dla przyspieszenia procesu wysychania lepiej opierać maty skośnie o kozły, urządzone z wbitych w ziemię żerdzi lub kołków; wtedy na nie słońce praży i wiatr owiewa z obu stron i one wysychają dwa razy szybciej. Przy wyjmowaniu mat z dołu należy je zwinąć i w takim stanie przetoczyć do miejsca suszenia, nigdy jednak nię należy ciągnąć rozwiniętej maty po ziemi, gdyż z powodu znacznego ciężaru, tarcia o ziemię i oraz dużej siły ciągnącej szpagat osnowy wyciąga się, przez co powiększa się odległość pomiędzy pęczkami słomy, mata robi się rzadką i nie może już dać ścisłego pokrycia.

**Rozcinanie mat**

Dawniej pokrywano dachy długiemi matami. Jednak to okazało się niepraktyczne z powodu kłopotliwego układania na połączeniach wiązania dachowego zbyt długich i ciężkich mat. Więc potem próbowano kryć krótszemi kawałkami, co wypadło daleko szybciej i łatwiej.

Matę dzieli się na kawałki do 3,5 metra długie. Czyni się to jeszcze przed namoczeniem w glinie. Przy dzieleniu muszą być przecięte nici osnowy i wyrzucone 2—3 pęczki słomy, aby obcięte nici można było z sobą związać.

**Krycie dachu matami suchemi**

Dach pokrywa się matami zupełnie wyschniętemi i to daje pewną przewagę matom nad kryciem pęczkami, namoczonemi w glinie, albowiem i wciąganie ciężkich pęczków na dach i sama robota jest przy układaniu ich trudniejsza i cięższa, a przytem mokra słoma znacznie obciąża wiązanie dachowe.

**Użycie mat nienasiąkniętych gliną**

Oprócz krycia dachu matami uglinionemi i wysuszonemi, można pokrywać matami, nie przesyconemi gliną, a dopiero częściowo nasycać je już na dachu. Czyni się to w ten sposób, że każdą warstwą mat, ułożoną na wiązaniu dachowem, polewa się glinia-

nym rozczynem i ten dokładnie rozsmarowywuje się i wklepuje w słomę; po nałożeniu na nią następnej maty (sposób krycia szczegółowo podany niżej) ona przykleja się na świeżej warstwie gliny. Tę matę też się polewa rozczynem, nakłada się trzecią matę i t. d.

Drugi sposób ustępuje wprawdzie nieco pierwszemu, gdyż maty tu nie są tak skrupulatnie przesycone gliną, jednak robota ta posuwa się szybciej i jest łatwiejsza, gdyż matami lekkiemi łatwiej operować na dachu i unika się kłopotliwego moczenia mat w glinie, suszenia, przechowywania od deszczu i t. d.

**Odporność na działanie żaru**

Pod względem palności ostatni sposób ustępuje pierwszemu tylko w wypadkach trudnych prób z ogniem, jak polanie naftą próbnego dachu i zapalenie, wzniecenie na strychu silnego ognia. W tych wypadkach część słomy, nie nasyconej dobrze gliną, spala się. Jednak w zwykłych warunkach pożaru, gdy silny żar od gorejącego w pobliżu budynku działa na strzechę, sporządzoną z mat, nasyconych dopiero gliną na dachu,—wtedy zapalają się wierzchnie warstwy słomy, lecz ogień, dochodząc do warstwy gliny, która znajduje się pomiędzy matami, dalej nie przenika.

**Krycie dachu matami**

Sposób pokrywania matami wiązania dachowego jest jednakowy dla mat uglinionych i dla mat nie nasyconych gliną.

**Pochyłość dachu**

Wiązanie dachowe robi się takie, jak i dla wszystkich dachów słomiano-glinianych t. j. że wysokość jego równa się mniej więcej połowie szerokości budynku łącznie ze ścianami. Naprz. budynek szeroki 10 metrów będzie miał 5 m. wysoki dach.

Nachylenie można dawać nieco więcej strome, naprzykład 6:10 lub 5:8. Im bowiem więcej jest dach stromy, tem mniej się na nim zatrzymuje woda deszczowa.

Najmniejsze nachylenie dachu jest dopuszczalne 3:8 czyli na 8 metrów szerokości, wysokość dachu 3 metry.

Przy średniej szerokości budynku krokwie łączy się jętkami, przy większej daje się stojce.

**Łaty** Ponieważ pokrycie matami nie przedstawia znacznego ciężaru, i niewymaga nadzwyczajnej gładkości, przeto można łacenie dawać ze zwykłych żerdzi, używanych do ogrodzeń. Przybija się je do krokwi w odstępach 30 — 40 cm. średnio 35 cm.; przyczem liczy się ta miara od środka łaty do środka drugiej łaty.

Można również dawać łaty w większej od siebie odległości nawet do 70 cm., lecz wtedy należy je przeplatać gałązkami chróstu, na którym maty jeszcze się lepiej układają.

**Układanie mat** Pokrywać matami dach można dwiema warstwami lub trzema, co jest daleko pewniejsze.

Kryć należy od okapu dachu, gdzie układa się matę wzdłuż okapu (pęczkami równolegle do kierunku krokwi) na 3—4 łaty, co zależy od szerokości maty. Jeżeli szerokość ta wynosi 1,2—1,25 m., a łaty przybite w odstępach 0,35 cm., to mata zajmie 4 łaty, przyczem krawędź jej winna nieco zwisać o 4—5 cm. poza okap.

Pierwszą matę przybija się gwoździami 60 mm. długiemi, z szerokiemi główkami, wbijają je do 3—4-ej łaty, w odstępach około 0,2 m. Zamiast przybijania można matę przywiązać szpagatem lub drutem.

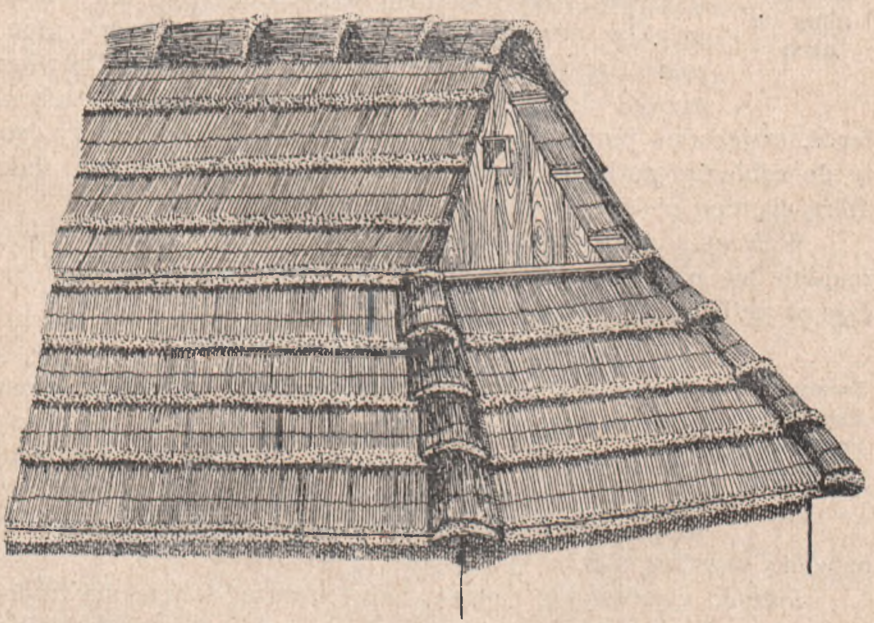
Matę polewa się rozczynem gliny warstwą na palec grubą, bez względu na to, czy krycie odbywa się matami nasyconemi gliną, czy też nie. Poczem nakłada się drugą matę na pierwszą, pokrywając ją zupełnie tak, aby przy samym okapie obie dolne krawędzie mat zeszły się t. j. leżały równo jedna na drugiej.

Następnie smaruje się znów rozczynem glinianym wierzchnią matę, lecz nie całkowicie tylko od góry pasem, nie dochodzącym do krawędzi okapu o jedną odległość łaty t. j. o 35 cm. i kładzie się trzecią matę, o 35 cm. wyżej, opierając górną jej część o najbliższą wyższą łatę i tak postępuje się aż do samego grzbietu dachu.

Ma się rozumieć, że kawałki mat układają się kolejno wzdłuż całego budynku, przyczem jeden kawałek przykłada się do drugiego ściśle, bacząc na to, aby styki dolnych kawałków mat były przykryte górnemi matami.

**Grzbiet dachu**

Po dojściu do grzbietu (kalenicy) dachu, gdzie maty z sobą się zetkną, należy nałożyć zwierzchu matę świeżo nasyconą gliną, (nie wysuszoną) i przegiąć w obie strony, poczem smaruje się dobrze glinianym rozczynem i nakłada się jeszcze drugą matę świeżo uglinioną również przegiętą w obie strony, lub też zamiast drugiej maty nakłada się wzdłuż grzbietu cały szereg gąsiorów zrobionych z mat, świeżo przytem uglinionych, aby były podatne do zaginania (rys. 121).



rys. 121

Matę nie uglinioną rozcina się wpoprzek na gąsiory, których długość wynosi $^1/_2$ szerokości maty (0,5—0,6 m.); szerokość dajemy 2 razy większą od odległości łat czyli 70 cm. Porozcinane nici osnowy również należy w gąsiorach tak samo pozwiązywać, jak było wskazane wyżej przy rozcinaniu mat na oddzielne kawałki.

Gąsiory muszą być namoczone przez 12—20 godzin w glinianym rozczynie, jak i maty; tylko kryje się niemi grzbiet dachu niewysuszonemi, aby były podatne do zaginania.

Kryć trzeba, jak i matami, przesuwając co 35—40 cm. każdy następny gąsior.

Gąsiorami pokrywać należy również krawężnice czyli narożniki dachów czterookapowych, jak to widzimy na rys. 226. Pokrycie gąsiorami z mat kolanicy dachu i narożników nadaje pewne piętno swojskości i upiększa dach.

**Podnoszenie mat i gliny na dach**

Dla ułatwienia podawania z dołu na dach mat i glinianego rozczynu najpraktyczniejszym się okazał zwykły żóraw, który składa się z drąga pionowego, umocowanego na pewnej podstawie. Do wierzchołka drąga przymocowana jest na lince ruchoma żerdź, mająca na jednym końcu kawał linki z hakiem, który służy do robienia pętli, a do drugiego końca uwiązana jest linka, którą ciągnąc podaje się matę lub glinę w wiadrze.

Wprawni ludzie kryją dach dosyć szybko, przyczem dwóch znajduje się na dachu a trzeci na dole przy żórawiu, którym podaje w pętli zwinięte maty i glinę.

**Smarowa- dachu cementową zaprawą**

Aby dach był więcej długotrwały, niektórzy stosują zaprawę cementową, którą smarują na dachu powierzchnię maty glinianej. Zaprawę przygotowuje się z 1 części cementu i 2—3 części czystego piasku. Przy używaniu tego środka dach można kryć nie potrójną warstwą mat, a tylko podwojną.

Jednak cementowa zaprawa nie zawsze dobrze się trzyma na dachu, nieraz pęka i kruszy się. Smarują nieraz dach inną zaprawą: 8 części niegaszonego wapna, 6 piasku i 3 gliny, rozrobionych z wodą na zaprawę o gęstości śmietany.

### c. Strzecha szkudłowa.

Jest to pokrycie dachu t. zw. szkudłami t. j. płatami słomianemi, nasycanemi gliną.

**Rozmiary szkudły**

Szkudła czyli płat słomiany ugliniony, ma długość 0,8 — 0,9 m., średnio 0,85 cm., szerokość 60 — 70 cm., średnio 65 cm., grubość około 20 cm. (pośrodku).

**Słoma** Do wytwarzania szkudeł najlepsza jest *słoma żytnia* jako trwała, długa i podatna do tego rodzaju robót. Słoma prosta z pod cepa jest tu najlepsza, bo ułatwia bardzo wyrób szkudeł. Jednak można używać do tej roboty i słomy targanej z młocarni, tylko że przy wyrobie szkudeł dużo jest wtedy odpadków wskutek potargania i porwania niektórych dźbeł.

**Glina** *Glina* musi być tłusta, bez domieszki piasku lub marglu, dobrze przemrożona lub też wcześnie nakopana, poddana przez szereg tygodni działaniu słońca i deszczu. Taka glina dobrze daje się rozrabiać z wodą na gęste ciasto.

## PRZYBORY POTRZEBNE DO WYROBU SZKUDEŁ.

**Skrzynia i graca** Glinę rozrabia się w skrzyni drewnianej podobnej, jak są używane do gaszenia wapna, która bywa około $1^1/_2$ metra długa, 1 metr szeroka i z $^1/_2$ m. głęboka. Do przerabiania ciasta służy zwykła graca i łopata.

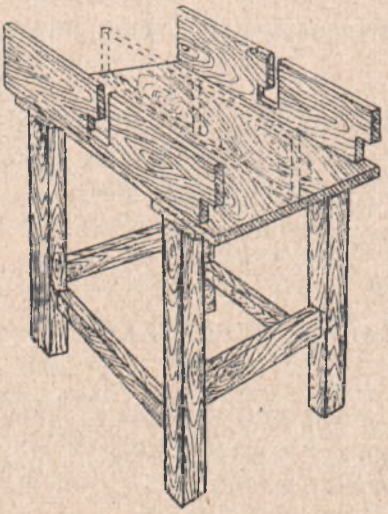
**Stół** Do wyrobu szkudeł potrzebne są następujące przyrządy: warsztat w postaci stołu o blacie około 0,8 — 0,9 m.×0,6—0, 7 m. z bokami z obu stron z desek 0,8 m.×16 cm. (rys. 122). Każda deska ma przy samym blacie prostokątne wycięcie 30 × 50 mm., potrzebne do założenia kijka, na którym szkudła trzyma się i zawiesza na dachu.

Wysokość stołu około 0,7 — 0,8 m. Oprócz stołu są do wyrobu potrzebne łopatka, kielnia, wtłaczak i nożyce.

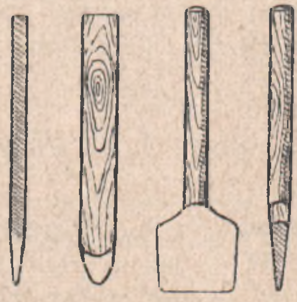
**Łopatka** Drewniana łopatka (rys. 123), która robi się z deski 3 cm. grubej, szerokości około 15 cm. i tyleż długości z rączką około 0,5 m. długą. Służy ona do rozsmarowywania na szkudle glinianego ciasta.

**Kielnia** Da nakładania glinianej zaroby służy zwykła murarska kielnia.

**Wtłaczak** Wtłaczak jest to drewniana linijka około 40 cm. długa, 5 cm. szeroka i 2,5 cm. gruba, z lekko zaokrąglonemi kantami i zaostrzonym końcem (rys. 123). Wtłaczak służy do wtłaczania gliny między dźbła słomy.



rys. 122



rys. 123

**Nożyce** Do wyrównania końców słomy w szkudle służą nożyce podobne do ogrodowych lub ostra kosa.

**Naczynie do gliny** Do przynoszenia glinianego ciasta używa się małą skrzynkę, jak do zaprawy wapiennej lub też zwykły ceber.

## WYRÓB SZKUDEŁ.

**Organizacja roboty** Słomę, przeznaczoną na szkudły i ciasto gliniane, należy mieć w pobliżu miejsca wyrobu. Najpraktyczniej jest wyrabiać szkudły w pustej stodole lub w szopie.

Najlepiej posuwa się robota, jeżeli mamy dwa stoły i trzech robotników, z których 2-ch zajmuje się wyrobem przy oddzielnych swych stołach, a trzeci pomaga na zmianę jednemu i drugiemu, bądź przynosząc słomę do stołu i pomagając ją rozkładać,, bądź też dostarczając w wiadrze lub skrzynce masy glinianej, to pomagając przy zdejmowaniu szkudły ze stołu i odnoszeniu.

**Przebieg roboty**

Słomę rozkłada się na stole dwa razy: za pierwszym razem warstwa ma około 5 cm. grubości, za drugim słoma układa się 2 razy grubszą warstwą.

Dolną cieńszą warstwę układamy tak, aby cieńsze końce z kłosami zwisały o jakieś 0,5 m. poza krawędź stołu od strony

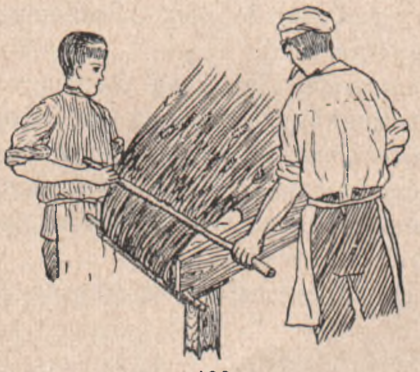


rys. 124



rys. 125

bocznych wycięć, a górną grubszą w kierunku odwrotnym, aby jej kłosy ułożyły się na knowiu dolnej warstwy.



rys. 126



rys. 127

Potem wciska się w wycięcie bocznych desek kijek, który przyciska słomę (rys. 124). Poczem kielnią nakłada się gliniane ciasto i łopatką się rozsmarowuje na całą szerokość i na jakieś 25 — 30 cm. od kijka warstwą grubości 10 — 15 mm. (rys. 125).

Następnie robotnik z pomocnikiem podnoszą, naciskając osobnym drążkiem zwisającą słomę i przeginają ją (rys. 126); nacisnąwszy tym samym drążkiem, narzucają na wierzch ciasto gliniane i rozsmarowują również na całą szerokość szkudły i wzdłuż na 0,4 — 0,5 m. od przegięcia, warstwą 10 — 15 mm. grubą; poczem robotnik przy pomocy właczaka wciska skrupulatnie glinę pomiędzy dźbła słomy (rys. 127), i wygładza całą powierzchnię gliny.


rys. 128


rys. 129

Bardzo ważną czynnością jest dobre właczanie gliny pomiędzy dźbła słomy i dlatego tę czynność trzeba powtórzyć parokrotnie, wciskając właczakiem i wygładzając łopatką naprzemian, aby glina weszła głęboko w słomę (rys. 128).

Po obcięciu i wyrównaniu nożycami lub kosą sterczących końców słomy, robotnik z pomocnikiem zdejmują ze stołu szkudłę i odnoszą, podtrzymując drążkiem (rys. 129) do miejsca, gdzie szkudły mają schnąć i układają w stosy. Szkudły w stosie muszą być zabezpieczone od deszczu i od prażenia słońcem przez przykrycie stosów słomą, o ile schną na dworze.

Po kilku dniach szkudły nieco przysychają i zdatne są do krycia.

**Szkudły wązkie i okapowe** Oprócz szkudeł, wyżej opisanych rozmiarów, muszą być jeszcze sporządzone dwóch gatunków: a) o połowę węższe i b) okapowe krótsze dwa razy i ze 3 razy grubsze.

Pierwsze i drugie przygotowują się na tym samym stole. W tym celu na stole przymocowuje się wzdłuż pośrodku równo-

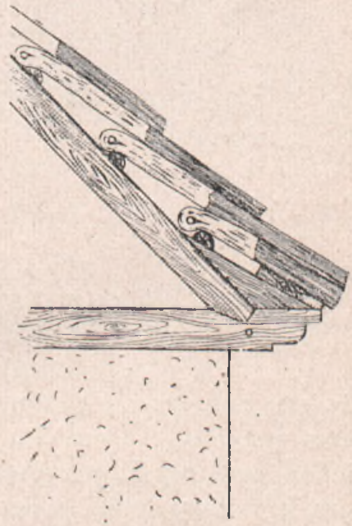
legła deska. Taka sama jak obie boczne też z wycięciami (na rys. 122 pokazana punktowanemi linjami). Przygotowanie jest takie same, jak i normalnych szkudeł, z tą różnicą, że wązkie szkudły są tej samej grubości i długości, i 2 razy węższe, a szkudły okapowe są 2 razy krótsze, $2^1/_2$ — 3 razy grubsze i dobrze nasycone gliną na całej swej długości.

## KRYCIE DACHU SZKUDŁAMI.

**Wiązanie dachowe**

Dach tu może być tylko dwuokapowy. Wysokość wiązania dachowego zazwyczaj stanowi połowę szerokości budynku czyli krokwie są pod prostym kątem. Krokwie pokrywają się łatami w odległości około 35 — 40 cm. popocząwszy od kalenicy. Łaty mogą być okrągłe z żerdzi lub półokrągłe, aby tylko były równe.

Ponieważ szkudła jest długa 0,8 — 0,9 m., przeto, dając łaty (od środka do środka) około 40 cm. otrzymamy podwójne krycie, jak widać na rysunkach 130, 131 i 132.



rys. 130

**Układanie szkudeł**

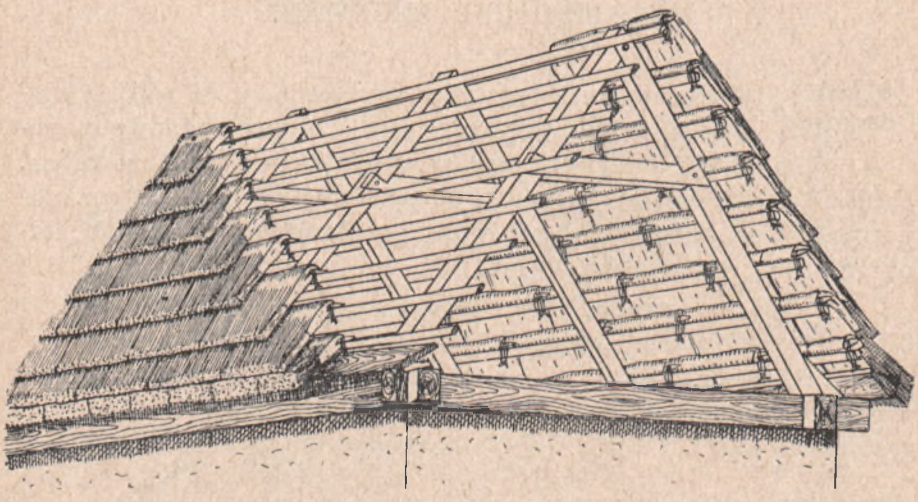
Przy okapie przybija się deska, na której układają się szkudły okapowe (grube, krótkie) (rys. 130).

Pierwsze się układają właśnie one. Każda szkudła nieco wyżej łaty, do której drutem przymocowuje się końce kijka. Potem kryje się je pierwszym rzędem szkudeł; przytem pierwszą szkudłę układa się wązką. Wszystkie te szkudły 1-go rzędu pokrywają okapowe. Drugi rząd szkudeł nakłada się na pierwszy tak, że pierwsza szkudła jest zwykła, a ostatnia wązka. Tym więc sposobem krycie to jest takie same, jak krycie dachówka, czyli każda szkudła wyższego rzędu pokrywa sobą spojenie dwóch sasiednich szkudeł dolnego rzędu.

Jak widzimy na rys. 131 dach w każdem miejscu przykryty jest podwójnie.

Każda szkudła przywiązuje się drutem do łaty za oba wystające końce kijka.

Wciąganie szkudeł odbywa się albo pojedyńczo jak na rys. 132 albo też po kilka sztuk za pomocą specjalnej deski (rys. 133), ślizgającej się po bocznicach drabiny.



rys. 131

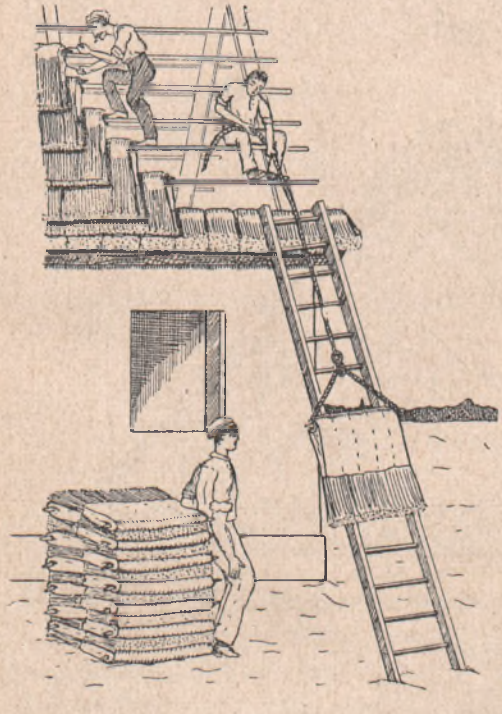
**Pokrycie kalenicy**

Ważną sprawą jest dobre pokrycie grzbietu dachowego czyli kalenicy. Do tego używają niewyschniętych szkudeł bez kijków, a raczej płaty słomiane, świeżo zmoczone w glinianym rozczynie. One nakładają się zwierzchu przybitej do grzbietu żerdzi (rys. 134) dwiema warstwami jedna na drugiej, przyczem każda szkudła górnej warstwy też przykrywa spojenia dwóch dolnych szkudeł.

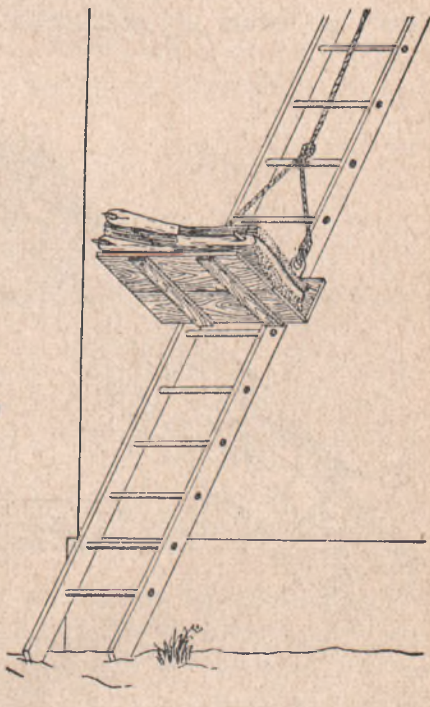
Dla dobrego trzymania się grzbietowych szkudeł muszą one być przymocowane drutem zarówno z sobą, jak i do ostatnich szkudeł, ułożonych przy samym grzbiecie (rys. 134).

Ponieważ każda szkudła jest ugliniona tylko do połowy swej długości, licząc od góry (od kijka), przeto glina każdej dolnej szkudy jest zupełnie zabezpieczona od deszczu przez przykrycie słomą nieuglinioną każdej górnej szkudły.

Zdawałoby się wprawdzie, że stercząca zwierzchu dachu nieugliniona słoma wszystkich szkudeł przedstawia znaczne niebezpieczeństwo; jednak ogień ima się tylko tej części szkudeł, trawi ją, lecz po dojściu do uglinionych części szkudeł gaśnie, mając poważną przeszkodę w postaci ścisłej warstwy gliny.



rys. 132



rys. 133

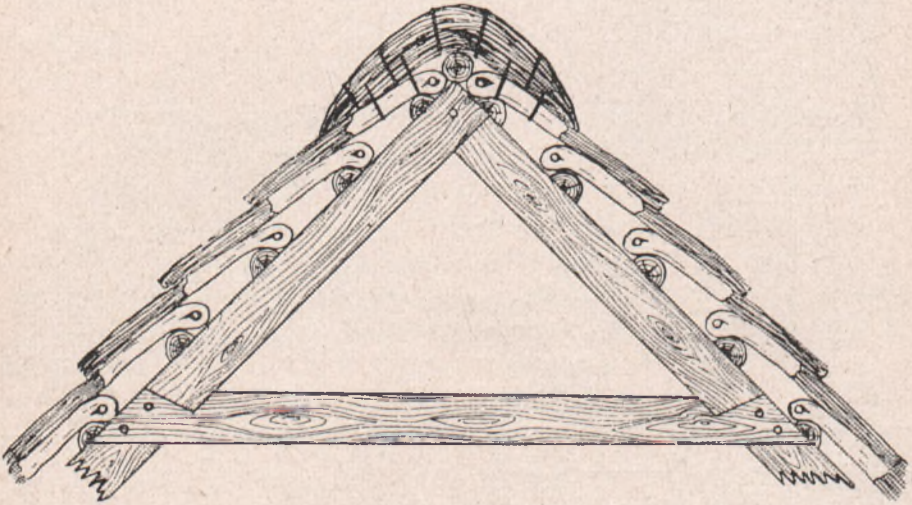
## WYSZCZEGÓLNIENIE TWORZYWA I ROBOCIZNY.

**Ilość słomy** Ponieważ rozmiary każdej pojedyńczej szkudły wynoszą około 0,85 × 0,65, więc na 1 m². płaszczyzny dachu potrzeba *około 10 klgr. słomy,* bowiem ze 100 klgr. słomy wychodzi około 40 szkudeł.

**Ilość gliny** Z 1 m³. suchej gliny można uglinić około 200—250 szkudeł, zatem na 1 m² duchu czyli na 4 szkudły potrzeba *14—16 litrów gliny.*

**Ilość drzewa** Każdy kijek jest około 20—25 mm. gruby i około 1 m. długi, czyli na 1 m.$^2$ potrzeba 4 m. bież. drążka 25 mm.φ

**Ilość drutu** Drut do przywiązywania szkudeł do łat używa się żelazny pocynkowany lub zwykły, 1 — 1$^1/_2$ mm. gruby; na 1 m.$^2$ około 2$^1/_2$ metr. bież. drutu.



rys. 134

**Robocizna** Na dwóch stołach 3-ch ludzi t. j. 2-ch robotników z jednym pomocnikiem w ciągu 8 godzin mogą wyrobić około 80 szkudeł, czyli na 20 m.$^2$ dachu.

Do pokrycia 20 m.$^2$ dachu w ciągu 8 godzin potrzebna jest mniej więcej taka sama ilość ludzi.

Mając wszystkie powyższe dane, nietrudno jest przeprowadzić sobie kalkulację kosztów pokrycia danego budynku szkudłami. Biorąc pod uwagę prostą robotę, taniość materjałów t. j. słomy, gliny i drzewa, proste wiązanie dachowe i łatwą stosunkowo robotę, nie mówiąc już o niepalności dachu szkudłowego—dochodzimy do przekonania, że pokrywanie to w zupełności zasługuje na uwagę.

### d. Strzecha z uglinionej słomy.

Ten sposób znacznie się rozpowszechnił w Rosji przed wojną i był bardzo zalecany przez ziemstwa. Jako ciekawy przyczynek może służyć fakt, że niektóre ziemstwa naprz. Symbirskie utrzymywały po kilkuset (do 500) instruktorów, majstrów i specjalistów do krycia dachów uglinioną słomą.

Różni się też sposób krycia od poprzednio opisanych tem, że wiązanie dachowe pokrywa się nie gotowemi wyrobami ze słomy, jakiemi są szkudły i maty, lecz słomą nasyconą gliną.

#### MATERJAŁ NA STRZECHĘ UGLINIONĄ.

**Słoma**

I tu słoma jest najlepsza żytnia, prosta zpod cepa, nietylko z powodu trwałości i długości dźbieł, lecz i z powodu właściwości jej nabierania miękości przez namoczenie w glinianym rozczynie.

Słomy wychodzi na 1 $m^2$. pokrycia przy grubości 100—160mm. około 20—32 klgr. Słoma musi być czysta, równa. Do namoczenia w glinie należy słomę powiązać powrósełkami bliżej knowia w snopki około 100 mm. grube. Kłosy obcina się ostrą kosą lub siekierą na pieńku. Jest to konieczne przez wzgląd na ptactwo, które, szukając w kłosach ziarenek zboża, psuje dach.

**Glina**

Rozczyn gliny, którym muszą być nasycone snopki, musi być sporządzony też z dobrej, tłustej, plastycznej gliny, dobrze przemrożonej, o czem była szczegółowa mowa przy opisywaniu 2-go sposobu krycia dachów słomą uglinioną, mianowicie o nasycaniu mat słomianych. (str. 233—235).

Rozczyn gliniany przygotowuje się w skrzyni drewnianej lub w dole, wykopanym wprost w ziemi.

#### DOŁY.

**Doły na rozczyn i do moczenia słomy**

Ma się rozumieć, że dół musi się znajdować przy miejscu, gdzie stoi budynek, na którym ma być ułożone pokrycie. Praktyka wykazała, że daleko wygodniej jest mieć dwa doły, w których nasycenie odbywa się na zmianę: w jednym mokną snopki, a drugi ładowany jest snopkami lub wyładowywany już nasyconemi. Jeszcze

lepiej tuż obok wykopać trzeci dół, wtedy środkowy służy do sporządzania rozczynu glinianego, a w tamtych nasycają się snopki gliną.

**W ielkość dołu na rozczyn**

Rozmiary dołów są zależne do wielkości budynku, który ma być pokryty. Dla mniejszego budynku dół do rozrobienia rozczynu glinianego będzie miał 1 m. $\times$1 m. $\times$1 m., dla większego 1,5$\times$1,5$\times$1 m. czyli 1,5 m. szeroki i długi i 1 m. głęboki, a nieraz jeszcze większy. Średnio można przyjąć rozmiary 1,3$\times$1,3$\times$1 m. Rozmiary pierwsze tyczą się dna, bo u góry dół będzie nieco szerszy i dłuższy, ścianki bowiem muszą być nieco pochyłe, aby wygodniej było mieszać rozczyn. Natomiast ścianki dołu przeznaczonego do moczenia snopków słomy muszą być pionowe lub zbliżone do pionu, aby zadużo rozczynu nie szło na jałowe wypełnienie dołu.

**Wielkość dołów do moczenia snopków**

Rozmiary tego dołu zależą od długości snopków. Słoma żytnia ma zazwyczaj średnią długość 1,1—1,3 m.; zatem dół musi być około 2,2—2,6 m. szeroki, tyleż długi, o ile mamy układać po 2 snopki wzdłuż i wpoprzek. Dla małego budynku wystarczy dół około 1,2$\times$1,2 m. $\times$ 1 m.; w nim namoczyć można około 250 klgr. słomy.

Mając rozmiary danego budynku, który ma być pokryty strzechą słomianą—ugliniona, nietrudno jest obliczyć potrzebną ilość słomy i rozmiary dołów.

**Obliczenie rozmiarów dołów**

Wyżej było mówione, że przy grubości strzechy 10—16 cm. ilość słomy, potrzebnej do pokrycia 1 $m^2$, wynosi 20—32 klgr.

Dla przykładu weźmiemy stodołę długą 20 m., szeroką 10 m., o normalnem pochyleniu dachu, t. j., że jego wysokość równa się połowie szerokości budynku. Wtedy krokwie będą długie 7,5—8 m. o ile okap dachu przyjmiemy 0,5 m.

Powierzchnia dachu dwuokapowego wyniesie: $2 \times (20 + 1) \times 8 = 336$ $m^2$.

Powierzchnia dachu 4-okapowego wyniesie:

$$2 \times \frac{21 + 11\,^{*)}}{2} \times 8 + 2 \times \frac{11 \times 8\,^{**)}}{2} = 344 \text{ m}^2$$

Ilość potrzebnej słomy: $344 \times 20 = 6880$ klg.

---

*) Powierzchnia trapezu.
**) „ trójkąta.

Wiemy, że dół o rozmiarach $1,2 \times 1,2 \times 1$ m. zmieścić może około 250 klg. snopków, a dwa takie doły mogą zmieścić około 500 klg.

Przyjmując, że będziemy układać ją po dwa snopki wpoprzek dołu, czyli szerokość dołu 2,4 m, otrzymamy długość każdego z dwóch dołów:

$$\frac{6800}{2 \times 500} = 6,8 \text{ m.}$$

Zatem dla przygotowania potrzebnej ilości snopków do pokrycia stodoły 20 m. długiej i 10 m. szerokiej należałoby wykopać 2 doły $6,8 \times 2,4 \times 1$ m.

Ponieważ jednak krycie dachu stodoły o rozmiarach $20 \times 10$ m. musi trwać ze 2—3 dni, co zależy od ilości robotników, przeto doły mogą być mniejsze; zatem dajemy je dwa po $3,6 \times 2,4 \times 1$ m.

Wielkość 3,6 zmieścić może w sobie średnio trzy długości słomy.

Dla przygotowania odpowiedniej ilości glinianego rozczynu trzeci dół musi być też odpowiednich rozmiarów.

Otóż biorąc pod uwagę stosunek objętości dołu dla rozczynu glinianego do objętości podwójnego dołu dla nasycania słomy, który wynosi 1:5 lub 1:6, możemy wyliczyć dół potrzebny do rozrobienia gliny.

2 doły po $3,6 \times 2,4 \times 1$ m. mają objętości 17,2 $m^3$.

Dół do rozrabiania gliny: $\frac{17,2}{6} = 2,8 \text{ m}^3.$

Przyjmując głębokość 1,2 m., otrzymujemy powierzchnię dna

$$\frac{2,8}{1,2} = 2,3 \text{ m}^2.$$

Przyjmując, że dół jest kwadratowy, otrzymamy rozmiary jego boków

$$\sqrt{2,3} = \sim 1,5 \text{ m.}$$

Zatem dół będzie miał rozmiar na dnie: $1,5 \times 1,5 \times 1,2$ m.

## UGLINIANIE.

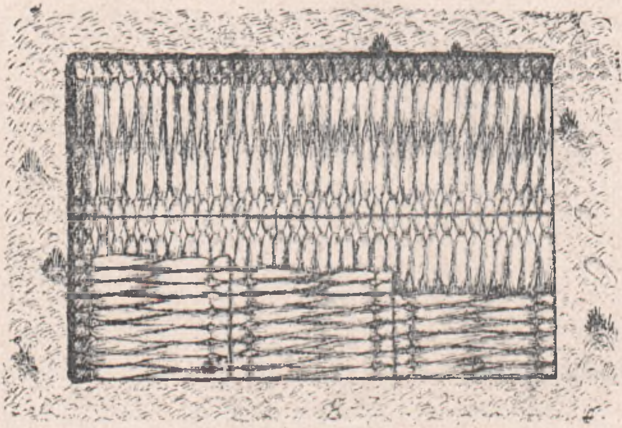
**Przygotowanie rozczynu**

Rozrabianie gliny na rozczyn opisane zostało dokładnie w rozdziale, traktującym krycie dachów słomianemi matami nasyconemi gliną.

**Moczenie pęków słomy**

Na dno jednego dołu, na rozesłanej cienką warstwą słomie, polanej glinianym rozczynem, układają się pęczki słomy jeden przy drugim, tak aby pokryły całe dno. Przyczem pierwsza warstwa układa się, przypuśćmy, w poprzek dna, a następna wzdłuż. Przytem, aby wyzyskać lepiej dół, należy układać zawsze jeden snopek knowiem w jedną stronę, a drugi cienkim w tąż stronę (rys. 135). Poczem

polewa się pęczki glinianym rozczynem i udeptuje się bosemi nogami; czyni się to ostrożnie bez specjalnego naciskania, aż do usunięcia ze słomy całego powietrza, które, jak wyżej widzieliśmy, w początku tej operacji wychodzi gęstemi bąblami. Następnie układa się snopki też parami, lecz wzdłuż dołu, pod prostym kątem do poprzednio ułożonych, znów polewa się rozczynem i depcze i t. d. aż póki się dół nie zapełni.



rys. 135

Wtedy napełniamy w ten sam sposób snopkami drugi dół.

Każdy napełniony dół należy przykryć słomą prostą lub targaną, aby zabezpieczyć górne snopki od wysychania i deszczu.

Zatopione w glinie snopki winny tam leżeć od 12 — 20 godzin, poczem należy z dołu je wyjąć i ułożyć na ziemi w kupy, knowiem do knowia, zabezpieczywszy słomą boki i wierzch od słońca, wiatru i deszczu.

Leżąc w kupie, słoma pozbywa się zbytecznej wody, która ścieka, a dźbła stają się jeszcze więcej miękie i podatne do krycia.

## WIĄZANIE DACHOWE.

**Wiązanie** Najpraktyczniejsza pochyłość dachu dla strzechy z uglinionych snopków jest taka sama, jak i dla sposobu krycia matami i szkudłami; wysokość więc grzbietu wiązania wynosić powinna połowę rozpiętości budynku wraz z grubością ścian.

Krokwie tu muszą być mocniejsze, szczególnie na budynku mieszkalnym i inwentarskim, gdzie grubość strzechy wynosi 14 — 16 cm. (na stodołę wystarczy 10 cm.) Wtedy 1 m.$^2$ poszycia ze snopków nasyconych gliną niewyschniętych waży do 130 — 150 klg.

W miarę wysychania słomy waga znacznie ubywa i dochodzi do 30 klgr.

O krokwiach, ich rozmiarach i ułożeniu była mowa w jednym z poprzednich rozdziałów (str. 132—134). Tu należy jeszcze rzec parę słów o t. zw. łatach.

**Łacenie**

Drzewo na łaty daje się kantowe 6 × 4 cm. lub 5 × 5 cm. albo i okrągłe 5 — 6 cm. średnicy.

Odległość od środka łaty do środka następnej winna wynosić około 25 — 30 cm. Tym sposobem jeden snopek, którego długość wynosi 1 — 1,3 m. ułoży się na 3 — 4 łatach.

Przybijać łaty należy od dołu, dając pierwszą tuż przy końcu krokwi.

Przyczem do końców krokwi powinna być również przybita w tem miejscu deska okapowa, której szerokość jest o jakieś 3 — 4 cm. większa od wysokości krokwi. Jeżeli ta jest wysoka naprz. 17 cm., to deska okapowa musi być 2,5 — 3 cm. gruba i około 20 cm. szeroka. O tę deskę opierają się pierwsze dolne warstwy snopków.

Łaty ostatnie muszą nie dochodzić do grzbietowego końca krokwi o jakieś 10 — 15 cm.

## KRYCIE SŁOMĄ UGLINIONĄ.

**Układanie słomy na łatach**

Krycie zaczyna się od okapu, przyczem pierwsze dolne snopki układają się knowiem na dół, oparte o deskę okapową.

Zazwyczaj robotę rozpoczyna się w następujący sposób. Dwóch ludzi wchodzi na dach, trzeci*) podaje im zapomocą żórawia kilkanaście snopków. Po oswobodzeniu z pętli żórawia, snopki leżą na łatach w kupce.

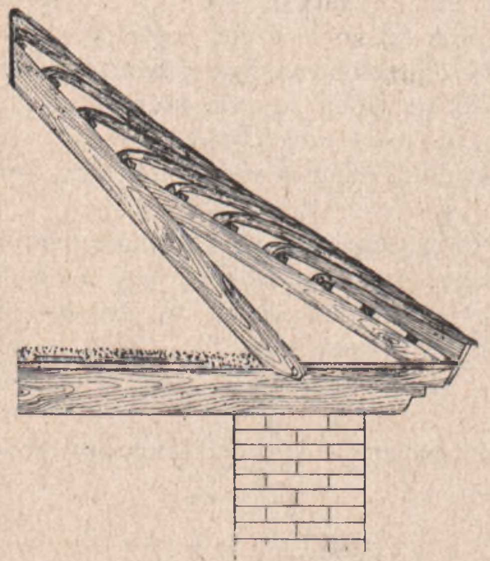
---

*) Przy mniejszym budynku wystarcza 3-ch ludzi, do pokrycia dużego dachu potrzeba jest 6, 9 i więcej ludzi, przyczem oprócz tych jeszcze paru musi czesać dach.

Każdy z pokrywających dach rozwiązuje snopek z powrósełka i układa równolegle do kierunku krokwi, ściśle jeden snopek przy drugim, przyczem cieńsze końce słomy zaginają się za najbliższą łatę, trzecią lub czwartą, co zależnem jest od długości słomy.

Należy pierwszą warstwę słomy tak układać, aby ona przy desce okapowej stanowiła przyjętą z góry grubość: dla domu mieszkalnego około 15 cm. dla stodoły 10 cm.

Ponieważ grubość pęczka wynosi przy knowiu około 10 cm., przeto przy kryciu dachu na budynku mieszkalnym, trzeba na dolną warstwę słomy ułożyć jeszcze z 5 cm. aby cała grubość wynosiła 15 cm. Na stodołę wystarczy słoma z jednej warstwy snopków.



rys. 136

Przy nakładaniu słomy, uzupełniającej grubość przy okapie, dobrze jest wysunąć ją poza deskę okapową o jakieś 3—4 cm., aby uformować okapik, zwisający poza kant deski (rys. 136).

Przy ułożeniu słomy należy ją zawsze uklepać ręką.

Wszystkie następne warstwy słomy muszą układane odwrotnie t. j. knowiem do góry.

Jak grubo trzeba układać następne warstwy słomy?

One muszą być tej grubości, aby pokrycie wynosiło wszędzie 10—15 cm. Ponieważ łaty są co 25 — 30 cm., a na nich układa się jedno dźbło 3—4 razy, chcąc przeto utrzymać grubość w każdem miejscu dachu 10 — 12 cm. musimy przy 3 warstwach słomy dać każdą $3^1/_2$—4 cm. grubą, a przy 4-ch warstwach 3 cm. Przy grubszem pokryciu, wynoszącem 15 cm., należy słomę układać warstwą grubości 4—6 cm.

Zatem po nałożeniu pierwszego rzędu słomy, jest ona przy okapie gruba na domu mieszkalnym 15 — 16 cm., na stodole

10 — 12 cm., na budynku inwentarskim 12 — 14 cm., a u góry znacznie cieńsza. Układając dalej wyższe warstwy knowiem do góry wyrównywamy tem samem i uzupełniamy grubość strzechy (rys. 241), która stopniowo z każdem nałożeniem nowej wyższej warstwy narasta i grubieje.

Knowie każdej warstwy układa się o $1^1/_2$ — 2 cm. wyżej ponad kant łaty, za który mięka słoma zagina się. Po wyschnięciu zagięte końce pełnią rolę jakby haków, utrzymujących słomę, zawieszoną za łatę.

Niektórzy radzą przywiązywać jeszcze słomę do łat drutem lub powrósełkami, pozostającemi po rozwiązanych snopkach słomy. Jednak zdania są podzielone. Większość specjalistów utrzymuje, że zagięte knowie dobrze utrzymuje każdą warstwę, prócz tego ona przylepiona jest do łat gliną; przytem warstwa dolna opiera się o okapową deskę, a całe poszycie zlepione jest gliną i stanowi jednolitą mocną całość, dobrze trzymającą się dachowego wiązania.

## CZESANIE SŁOMY I PRZYKLEPYWANIE.

Niezmiernie ważną czynnością przy kryciu dachu słomą uglinioną jest czesanie świeżo ułożonej słomy i jej wygładzanie przez przyklepywanie.

Do tej roboty potrzebne są grabie, łopatka i dwie deski ze szczebelkami.

**Grable** Grabie robią się jak zwykłe do siana, tylko zamiast drewnianych zębów muszą mieć gwoździe okrągłe 10 — 12 cm. długie, siedzące w rzędzie o 1,5 — 2,5 cm. jeden od drugiego. Rączka grabi jest $1^1/_2$—2 m. długa.

**Łopatka** Na takim samym drążku osadzona jest łopatka około 15 cm. szeroka i 60 — 70 cm. długa. Z jednej strony łopatka jest płaska, a z drugiej nieco wypukła Ona służy jedną stroną prostą do równania dachu, a drugą do wklepywania wypukłości dachu.

**Deski murarskie**

Ponieważ czesanie dachu musi się odbywać zaraz po ułożeniu słomy, zanim ona wyschnie, a drążek grabi i łopatki pozwala ciągnąć tylko najwyżej na 3 metry od okapu, licząc długość deski i nachylenie tułowia majstra—1 metr, przeto do wykonywania tej roboty trzeba jeszcze mieć deski, na których stojąc można by czesać szersze dachy wyżej aż do kalenicy. Deski są niezbędne, bo wchodzenie bez nich na świeży dach nawet bosą nogą psułoby i wgniatało miękką warstwę poszycia.

Deski te winne być tak długie, jak krokwie i mieć u góry hak do zaczepienia za grzbiet dachu. Na deskach są przybite gęsto listwy, ułatwiające wchodzenie po desce i trzymanie się na niej. Tych desek potrzebna jest dla każdego majstra, czeszącego dach, jedna para. O ich użyciu będzie mowa poniżej.

**Czesanie strzechy**

Czesać dach najlepiej jest odrazu, począwszy od kalenicy. Jest to możliwe przy wązkich budynkach, nie przenoszących 5 m. szerokości. Zazwyczaj jednak mamy do czynienia z dachami znacznie szerszemi, więc czesać wypada w dwóch lub trzech etapach.

Jest to konieczne przez wzgląd na szybkie wysychanie słomy uglinionej, szczególnie podczas słonecznej pogody. Dla tego też lepiej jest wogóle kryć dach podczas dni pochmurnych.

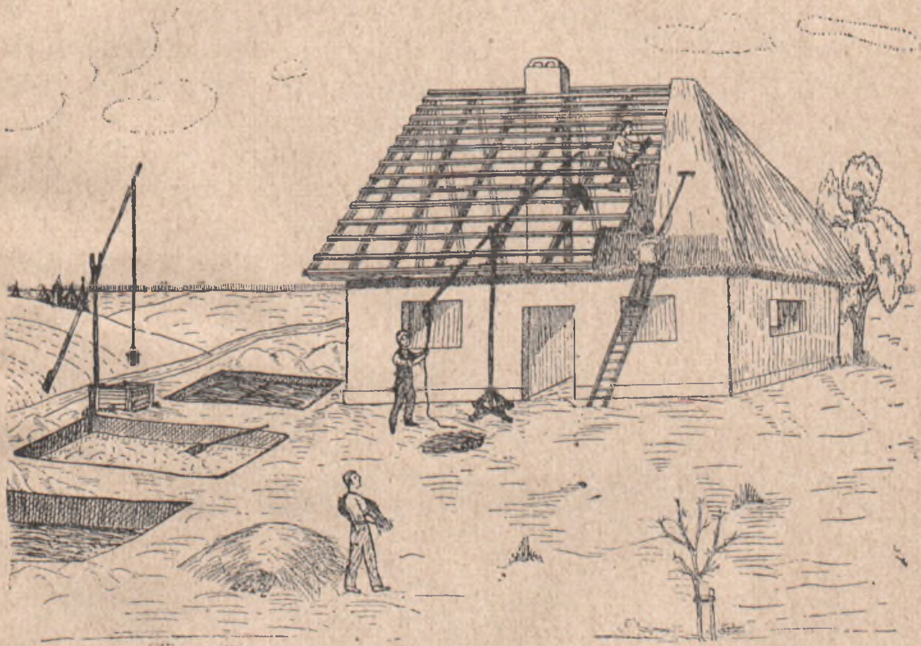
Czesać więc należy zaraz po ułożeniu słomy na łaty. Zatem po zrobieniu pasa szerokości 2—3 metrów od okapu, należy przystąpić już do czesaniu. Czyni się to z przystawionej do okapu drabiny, na której stoi majster (rys. 137). Wbijając zęby grabi na pewnej odległości (2—2$^1/_2$ m.) od okapu, on ciągnie grabie wdół równolegle do kierunku krokwi, aż do samego okapu. Wbijając coraz głębiej, on czesze tak kilkakrotnie. Od czesania dźbła górnej warstwy strzechy układają się równo.

Przeczesaną powierzchnię przyklepuje się łopatką i zaciera bruzdy od zębów.

Potem przestawia się drabinę wzdłuż okapu nieco dalej i znów czesze się następny pas obok uczesanego miejsca i przyklepuje się. Tak postępując, wykonywa się robotę w całym pasie strzechy, znajdującym się przy okapie.

Następnie zaczepić należy za grzbiet dachu obok siebie obie deski i posunąć się po nich, aż do świeżo ułożonego pasa strze-

chy i, stojąc lub klęcząc na deskach, czesać wyżej aż do uczesanego uprzednio miejsca. Po uczesaniu i wygładzeniu całej połaci strzechy w pobliżu desek, majster przenosi deski w ten sposób, że stojąc na jednej, przekantowuje drugą; poczem wchodzi i staje na ostatniej i przekantowuje bliżej siebie pierwszą. I znów z nich czesze nowe miejsca i postępuje tak dalej, aż póki nie uczesze i wygładzi całego dalszego pasa dachu w górnej części jego aż do kolenicy wraz z nią samą.



rys. 137

Majster musi mieć z sobą w kuble rzadki rozczyn gliny, którym przed czesaniem zwilża nieraz obeschniętą nieco słomę.

Robota czesania musi być dokładna, ciągnięcie grabi równe i zupełnie równoległe do linji krokwi, przyklepywanie też sumienne; od tych robót bowiem zależy dobroć dachu i nieprzesiąkliwość na deszcze, które, nawet ulewne, dobrze uczesany i wygładzony dach mogą rozmoczyć najwyżej na 6—10 mm.

## SYSTEMY KRYCIA.

Kryć można trzema systemami:

1) prowadząc odrazu robotę dokoła całego dachu, posuwając się stopniowo od okapu ku górze;

2) układając słomę kolejno pasami od okapu do grzbietu dachu;

3) posuwając się przy układaniu słomy ku kalenicy skośnie.

**Krycie dokoła** Przy kryciu dachu tym sposobem należy mieć na dachu rzadki rozczyn gliny, aby zwilżać wysychającą powierzchnię słomy, na którą układa się nowa warstwa. Przy prowadzeniu bowiem kolejnem układania wokoło, zanim się dojdzie do miejsca rozpoczęcia roboty, już ta warstwa w ciągu obejścia roboty wokoło zdąży nieco wyschnąć, tworząc skorupę, którą należy rozmoczyć, zanim się ułoży następną warstwę.

**Układanie pasami** Słomę układa się warstwami od 1 — 2 metr. szerokiemi, co zależy od ilości robotników (1 lub 2-ch) i robota posuwa się stopniowo ku górze. Po doprowadzeniu ostatniej warstwy do grzbietu dachu, następny pas układa się znów, począwszy od okapu i stopniowo zbliża się ku kalenicy.

Tu należy zwrócić bardzo baczną uwagę na możliwie ścisłe łączenie pasów, prowadzonych kolejno obok siebie. Czyni się to przez dobre zwilżenie rzadkim rozczynem glinianym kantu uprzednio ułożonego pasa i ścisłe przyłożenie świeżo układanej warstwą słomy, przeczesanie wspólne tego miejsca i przyklepanie, o których to czynnościach była mowa wyżej. Przez to czesanie rozmiękczone rozczynem dźbła słomy pasa, wykonanego przedtem, dobrze się łączą ze świeżo ułożonemi i stanowią pewną całość.

Bez tych zabiegów stykające się krawędzie układanych kolejno pasów przedstawiały by słabe strony strzechy, przepuszczające wodę i mogące dawać zacieki.

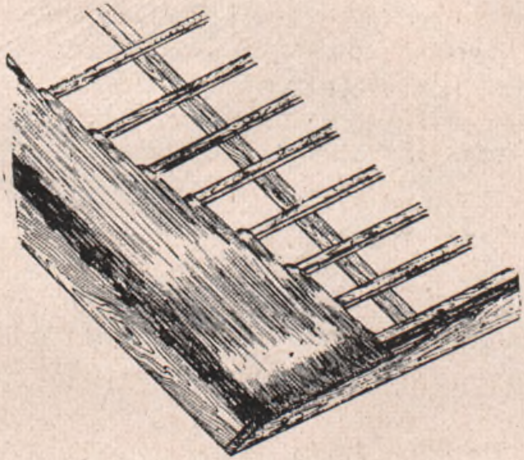
Można też układać słomę pasem coraz węższym ku górze (rys. 138), co jest zbliżone do układania ściśle skośnego.

**Układanie skośne**

Robota ta polega na stopniowem posuwaniu się naukos w miarę podnoszenia się z układaniem od okapu do kalenicy.

Pierwszą warstwę słomy przy okapie układa się pasem na parę metrów szerokim, następną o kilkadziesiąt centymetrów krótszym, następnie znów pasem o tyleż krótszym i t. d.; także przy okapie szerokość układanej słomy wynosi z początku też tylko kilkadziesiąt centymetrów. (rys. 139).

Potem rozszerzamy pas każdej warstwy o 0,2—0,5 m., układając tylko o tyle szerzej każdą wyższą warstwę słomy; i tak postępujemy stopniowo, skośnie powiększając szerokość wszystkich warstw słomy, aż póki nie pokryjemy całej strony dachu.



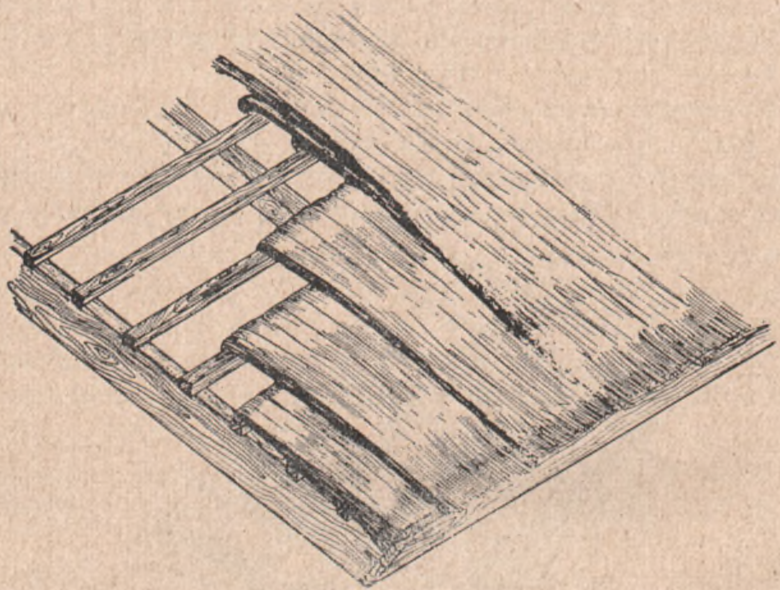
rys. 138

Tu również należy mieć rzadki rozczyn gliniany, aby nieco zwilżać te powierzchnie słomy trochę obeschnięte, na które mamy kłaść nowe warstwy.

Przewaga tego sposobu nad pierwszym i drugim jest ta, że ułożona słoma, wskutek prowadzenia roboty wązkiemi pasami, nie wysycha tak prędko i potrzebuje tylko niewielkiego zwilżania, gdy tymczasem przy drugim, a szczególnie przy pierwszym sposobie podczas słonecznego dnia, na dużym dachu, przy niewielkiej ilości układających, przechodzi nieraz kilka godzin, zanim się dojdzie do warstwy, na którą wypada układać świeżą słomę. Wtedy kilka, nawet kilkanaście minut trzeba zużyć na odmocze-

nie wysychającej skorupy glinianej, co tamuje poniekąd tempo roboty.

Przy prowadzeniu roboty sposobem skośnym dobrze jest mieć t. zw. szablon, długą łatę, którą kładzie się skośnie, równole-



rys. 139

gle do zębów układanych skośnie warstw słomy. Szablon ma poznaczony szereg równoległych linijek skośnych (do jego długości), oznaczających kanty łączenia.

## WYKONYWANIE SPECJALNYCH CZĘŚCI DACHU

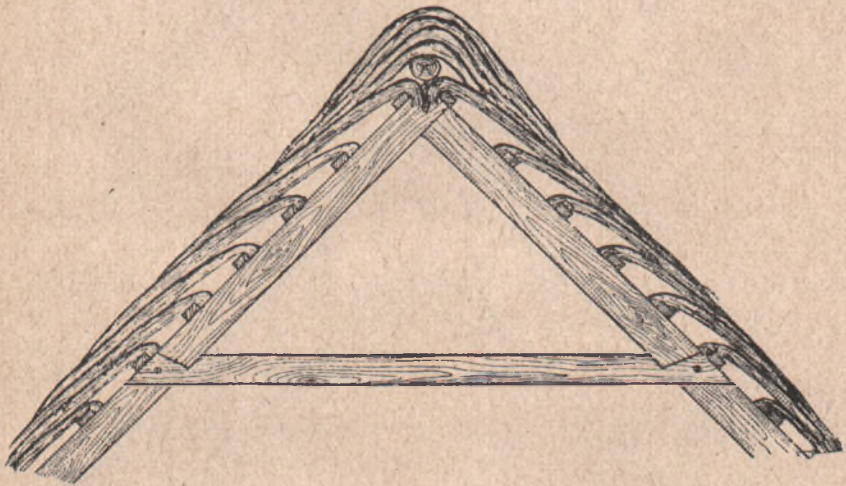
Do tych części zaliczamy: a) *kalenicę* czyli grzbiet dachu, b) *krawężnice* wypukłe czyli narożniki t. j. kanty, uformowane przez stykające się płaszczyzny 4-okapowego dachu, c) *krawężnice wklęsłe,* narożniki wklęsłe, powstające przy zetknięciu się dwóch płaszczyzn dachu, załamanych ku sobie, naprz. przy występie skrzydła budynku, przy dachu ganku, d) *otwory kominowe,* e) *otwory wentylacyjne* i f) *dymniki.*

a) KALENICA.

**Kalenica**

Po dojściu z pokryciem do kalenicy dachu, gdzie, jak było zaznaczone, ostatnie dwie łaty po obu bokach grzbietu przybite są w odległości 10—15 cm. od końca krokwi, należy pokryć bardzo pieczołowicie ten grzbiet. Jest on bowiem zarówno, jak i okap każdego dachu, najsłabszą stroną, gdyż porywy wiatru najwięcej w nie uderzają; przy osiadaniu budynku, kalenica również jest narażona, ponieważ powstają tu siły naprężenia gnącego ku dołowi.

Grzbiet pokrywa się słomą dwojakim sposobem.



rys. 140

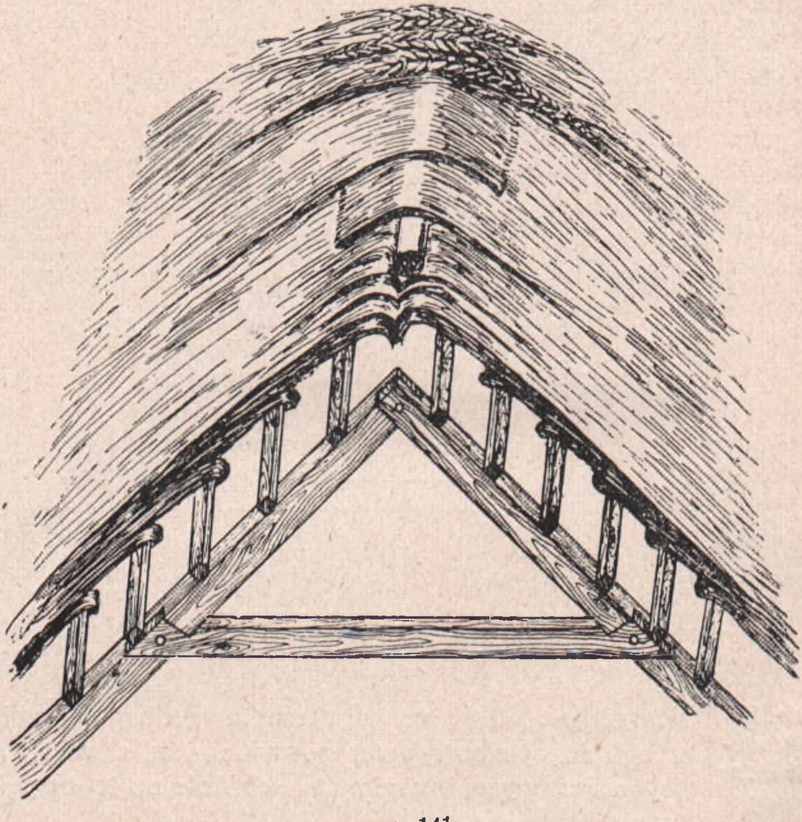
**Sposób przekładania warstw słomy**

*Pierwszy* polega na utworzeniu grubego grzbietu z uglinionej słomy przez posuwanie się z warstwami jej coraz wyżej i zaginanie ich kolejno to na jedną to na drugą stronę.

Ponieważ po ułożeniu warstwy słomy i zagięciu knowia za ostatnie łaty, leżące po obu bokach grzbietu, grubość poszycia stanowi tylko grubość jednej warstwy czyli 3 — 5 cm., a powinna być 3 — 4 razy więcej, zatem posuwamy się z kryciem tak, jakby dalej szły jeszcze łaty, przyczem górną część słomy, wysuniętą o 20—25 cm. (odległość łaty) + $1\frac{1}{2}$ cm. (szerość łaty)+2 cm. (na założenie za łatę), przeginamy na drugą stronę. Tak samo czyni

my z warstwą i po drugiej stronie. Przeginamy jeszcze raz, ale o 2 łaty wysuniętą jeszcze słomę, czyli (2 × 24 + 2) cm., i jeszcze poraz trzeci.

Potem dla większego umocnienia grzbietu, którego grubość powinna wynosić ze 20 — 25 cm., układamy jeszcze dwie warstwy i przeginamy w połowie na obie strony.



rys. 141

**Sposób z żerdzią i plecionką**

*Drugi* sposób tworzenia grzbietu przedstawia rys. 140. Na ostatnich zagiętych warstwach słomy układa się okrągłą równą żerdź grubości 2,5 — 3 cm. Na niej układamy trzy lub cztery warstwy słomy 4 cm. grube; przyczem pierwszą układamy tak, aby zwieszała się ona od

strony knowia po jednej stronie grzbietu na $^1/_3$ swej długości, a od drugiej cieńszej — na $^2/_3$, a drugą odwrotuie.

Trzecią przeginamy zwierzchu równo na obie strony, dokładnie przyczesujemy i przyklepujemy, bacząc, aby słoma wszędzie była ułożona pewnie i równo.

Czasami dla większego wzmocnienia kalenicy nakładamy jeszcze czwartą warstwę oddzielnemi pasmami po 4 z każdego snopka; przeplatamy je na $^1/_4$ długości od knowia plecionką, którą zakładamy po jednej stronie, a resztę niesplecionej słomy spuszczamy na drugą. Czynimy to naprzemian (rys. 141); przeplatanie to znacznie wzmacnia dach.

Po przyczesaniu i wygładzeniu grzbietu grabiami i łopatką, o czem powyżej była mowa, pokrywamy jeszcze grzbiet, rozczynem glinianym z domieszką wapna i cementu (patrz str. 240).

### b) KRAWĘŻNICE WYPUKŁE.

Wykonywa się je też dwojakim sposobem.

**Sposób przez przeginanie słomy**

*Pierwszy* poucza, że przy stykaniu się na narożniku warstw słomy z obu sąsiadujących płaszczyzn, części dźbieł, wychodzące po za narożną krokiew, należy przeginać na drugą stronę, czyniąc to naprzemian. Dzięki temu kolejnemu przeginaniu słomy formuje się gruba i stosunkowo mocna krawężnica.

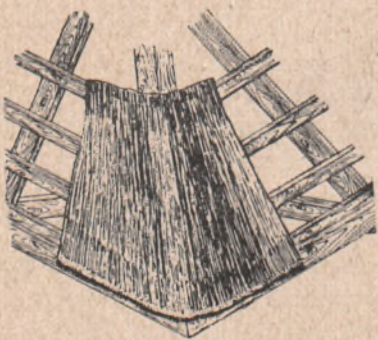
**Sposób przycinania końców słomy pod kątem**

*Drugi* sposób jest odmienny. Polega on na stosowaniu warstw słomy obciętej pod kątem 45° (połowa prostego). Dwie sąsiadujące warstwy słomy, obcięte pod tym kątem w obu przeciwnych kierunkach, układamy obok siebie na narożniku na obu przylegających płaszczyznach, przyczem końce cieńsze słomy zsuwamy ku sobie. I drugie warstwy, tak samo obcięte jak poprzednio, kładziemy na wierzchu (jak przy zwykłym dachu), również zsuwając cieńsze dźbła (rys. 142).

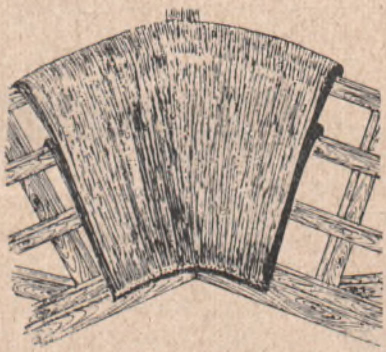
Następnie warstwy układają się na wyższe łaty już knowiem do góry i tu muszą być zwisające cieńsze końce rozpostarte, a knowia zsunięte ku sobie, i, przekładając jedne od strony podłużnej dachu na drugą stronę (poprzeczną), a drugie knowia na

stronę podłużną, czynimy to w podobny sposób, jak to widzieliśmy w sposobie pierwszym.

Ponieważ poprzekładane naprzemian grubsze końce słomy, zaginanej z obu płaszczyzn dachu, formują na narożniku duże zgrubienie i słoma skośnie spleciona nie daje się czesać, więc dla wzmocnienia krawężnicy, i przykrycia ułożonych skośne na niej dźbeł słomy oraz dla nadania strzesze estetycznego swojskiego wyglądu—dobrze jest przykryć na całej długości krawężnicę, jakby gąsiorami słomianemi, układając wązkie warstwy słomy, równo obcięte, knowiem na dół, dzięki czemu każda krawężnica ma piękny wygląd; również grzbiet dachu w ten sam sposób może być przykryty. Aby te zaimprowizowane gąsiory utrwalić na dachu, splata się je szpagatem lub drutem i przywiązuje się do wierzchnich warstw słomy. Wiązanie to jak i splecenie jednego gąsiora, przykrywa następny gąsior i t. d.



rys. 142



rys. 143

c) KRAWĘŻNICE WKĘSŁE.

**Narożniki wklęsłe**

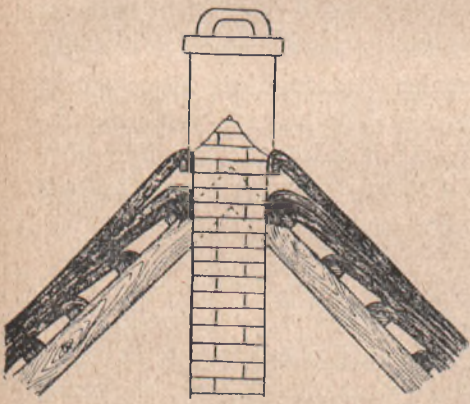
W narożniku, gdzie dwie płaszczyzny dachu formują wklęsłość pod pewnym kątem, przybija się rynnę z dwóch desek, przybitych do łat tuż przy sobie równolegle do narożnikowej krokwi. Rynnę obija się zwierzchu grubą papą, która zapobiegać będzie ewentualnemu przeciekaniu dachu w razie zepsucia się słomianego przykrycia krawężnicy.

Ta sporządza się sposobem odwrotnym, niż przy krawężnicy wypukłej, mianowicie: pierwsze dwie warstwy słomy układają się na okapie przez zsunięcie końców knowia i rozsunięcie

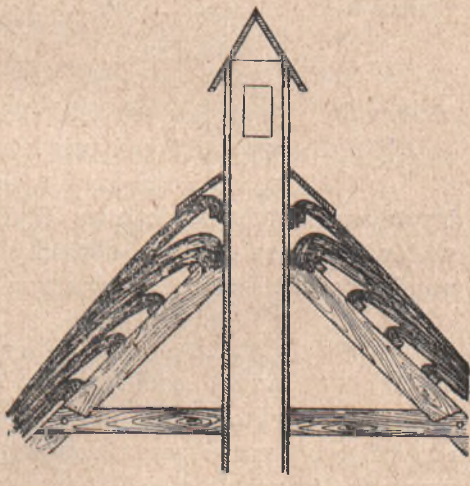
górnych cieńszych końców słomy, przyczem dolna krawędź obu warstw uprzednio wycina się do środka pod kątem, zależnym od kąta nachylenia ku sobie płaszczyzn dachu. Następnie warstwy są już układane knowiem do góry i muszą mieć (odwrotnie) zsunięte końce cienkie, a knowia rozpostarte, które łączą się ze słomą obu płaszczyzn. Wszystkie te rozpostarte i zsunięte dźbła winny być dokładnie układane i dobrze ugniatane rękoma, aby były gładkie i woda deszczowa po nich szybko mogła spływać (rys. 143).

### d) OTWORY PRZY KOMINIE I RURZE WENTYLACYJNEJ.

Tu powinno chodzić głównie o niedopuszczenie przesiąkania wody i zacieków przy ścianie kominowej i rurze do wentylacji, czyli należy możliwie uszczelnić strzechę tuż przy otworze, przez który przechodzi komin lub rura.



rys. 144



rys. 145

Czyni się to w ten sposób: przy ścianie komina pogrubia się warstwę słomy przez nałożenie na łatę przy kominie o jedną grubszą warstwę słomy więcej i na wierzchu daje się jeszcze jedną warstwę słomy wyżej, aby przykryć wklęsłość przy kominie (rys. 144). Ostatnia warstwa zagina się wyżej za łatę, specjalnie przybitą do ścianki komina lub wentylatora (rys. 145). Zwierzchu jeszcze urządza się osłonę z blachy, ostatecznie ochraniającą strzechę od zaciekania.

### e) DYMNIKI.

Tak nazywają się powszechnie małe okienka do oświetlania strychu; tutaj muszą one mieć formę t. zw. „wolego oka“.

Otóż nad okienkiem jest okapowa deska, wykrojona po owalu oka; o nią opierają knowiem dwie warstwy słomy, które ułożone są w ten sposób na całej wypukłej powierzchni okienka i łączą się te słomą, ułożoną (odwrotnie) na dachu po obu stronach tuż przy okienku. Następne warstwy wyższe już się układają normalnie . j. knowiem do góry.

## OGÓLNE UWAGI.

**Dobre wykonanie**

Dach ze słomy uglinionej trzyma się dobrze, o ile słoma została ułożona prawidłowo, należycie przyczesana i uklepana.

**Równanie dachu**

Wszelkie wypukłości i wzniesienia muszą być wyrównane przez przyklepanie; a szczególnie niepożądane są zapadnięcia i wklęsnięcia, bo w nich może się zatrzymywać woda deszczowa. Wyrównać je należy przez silne podważenie w tem miejscu strzechy od strony strychu i wepchnięcie pomiędzy łaty i strzechę zwału mokrej słomy.

**Konserwacja**

Strzechę przez pierwszy rok, a szczególnie po pierwszej zimie należy dobrze obejrzeć i wszelkie nierówności wygładzić, jak wyżej powiedziano, a rysy i pęknięcia usunąć przez skrupulatne zmoczenie w tych miejscach strzechy, dokładne głębokie przeczesanie i przyklepanie; przyczem dobrze jest te niepewne miejsca polać rozczynem glinianym z dodaniem cementu i wapna (patrz str. 240).

Należycie utrzymywana strzecha w pierwszych latach, będzie potem służyć długi czas bez remontu.

Jedynie co parę lat należy zdrapywać grabiami mech i trawę, którą z czasem może porastać strzecha, polewać glinianym rozczynem z dodatkiem wapna i cementu i przyklepywać.

Dłużej się zatrzymałem na strzesze uglinionej, podając szczegółowo różne sposoby jej zastosowania, a to z następujących względów:

1. Jak drzewo na ściany, tak słoma na strzechę wszechwładnie na wsi prawie wszędzie jeszcze panuje.

2. Materjał na strzechę uglinioną wszędzie się znajduje, bo słoma jest pod ręką, a o glinę nietrudno.

3. Wiadomo jest ze statystyki pożarów, że na 100 wypadków pożarów w 80 — 90 płoną dachy; zatem o tej części budowli winna być wykazana największa troska.

4. Olbrzymie straty przez pożary masowe, w których strzecha odegrywa dominującą rolę, zmuszają do szukania radykalnych środków zapobiegawczych. Jednym z nich jest właśnie strzecha, uodporniona na działanie ognia.

5. Przykład z sąsiedniej Rosji, gdzie przed wojną, dzięki usilnej działalności ziemstw (samorządu), propagujących głównie strzechę uglinioną, ilość zbiorowych pożarów, jeszcze więcej trapiących tamtejsze wsie, z każdym rokiem się zmniejszała.

Miejmy nadzieję, że użycie powyższych sposobów przyczyni się w znacznej mierze do zmniejszenia klęsk pogorzelowych.

Teraz jeszcze parę wierszy należy poświecić zewnętrznemu wyglądowi budowli.

## VI. Charakterystyczne cechy polskiego budowania.

Znany architekt polski p. Stefan Szyller, niestrudzony badacz dziejów architektury rodzimej, w dziele swem p. t. „Czy mamy Polską Architekturę?“ rozpatruje i analizuje trzy odmienne i zarazem równoległe drogi rozwoju budownictwa w Polsce: a) gotyku polskiego w świątyniach, b) renesansu (odrodzenia) i baroku polskiego w kościołach, zamkach, ratuszach, sukiennicach i t. p. oraz c) budowania drzewnego w chatach, dworach i kościołach. Wzmiankując pobieżnie o pierwszej drodze, zatrzymamy się nieco dłużej nad charakterystycznemi cechami stylu odrodzenia polskiego i budownictwa wiejskiego.

**Gotyk polski** „U wszystkich narodów, twierdzi sędziwy Autor, i przez wszystkie wieki formy architektoniczne rozwijały się najbardziej w budownictwie świątyń, to też i w naszem budownictwie kościoły są najpiękniejszemi jego okazami".

Mamy właśnie w starych kościołach liczne polskie okazy naszego gotyku; gotyk powstał na prastarych ziemiach zachodnich słowian i polan, których stopniowo wyrugowali niemcy. Gotyk ten mylnie nazwany stylem wiślano-baltyckim.

Zasadnicze formy stanowią: wysoki dach, skarpy narożne, przełamany łuk, szczyty, podzielone pionowemi kolumienkami na 5, 6, 7 i 8 wązkich wyniosłych pól, coraz więcej strzelistych ku środkowi szczytu.

## CECHY STYLU ODRODZENIA POLSKIEGO.

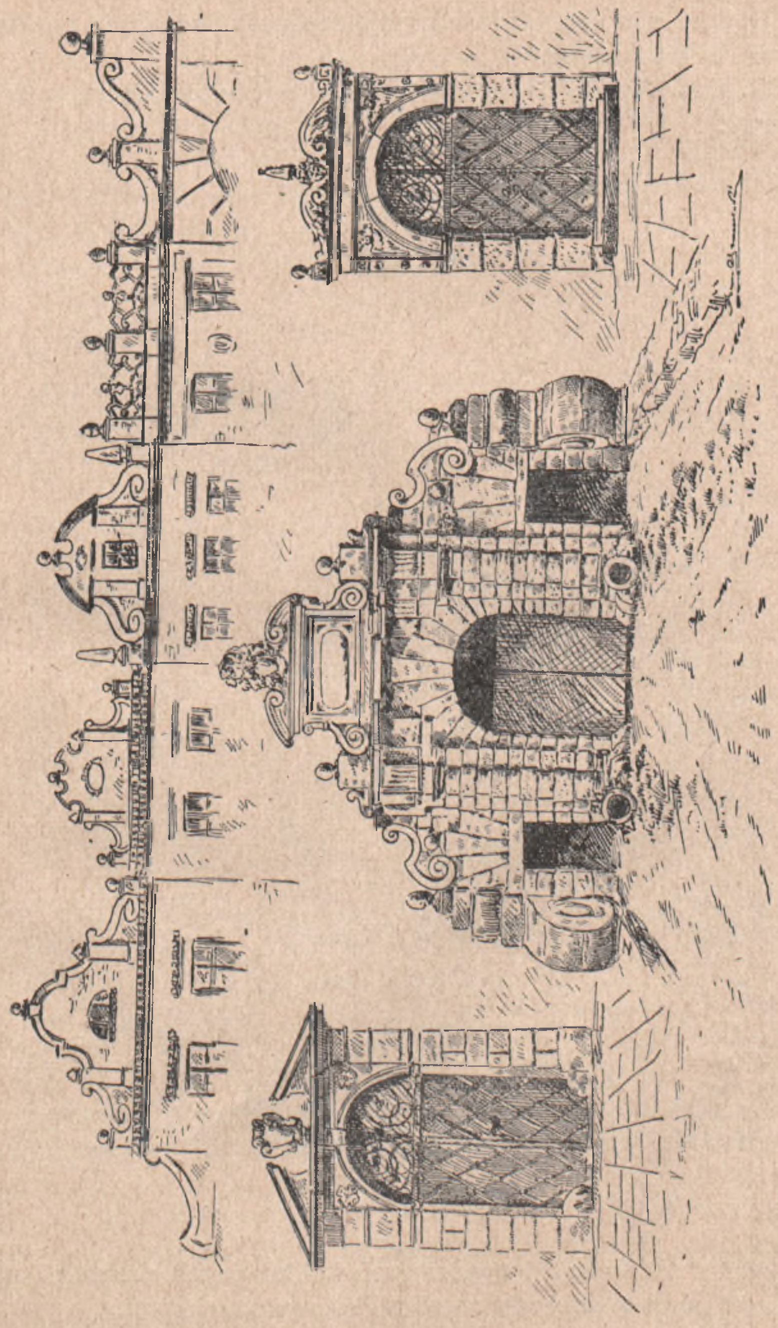
**Odrodzenie polskie** Podobnie jak gotyk polski rozwinął się odmiennie i odbiegł w swej pierwotnej postaci od gotyku zachodniego, obfitującego w bogactwo i znaczną różnorodność form, tak również i styl odrodzenia i barok przybrał w Polsce nieco odmienne cechy i silnie zaznaczył swą polską indywidualność i tradycję polskiego budownictwa.

Na odmienne ukształtowanie się niektórych detali wpłynęło polskie budownictwo drzewne wskutek tego, że polscy kamieniarze, posiadając odwieczną tradycję artystycznego obrabiania drzewa przez polskich snycerzy, subtelności techniki kamieniarskiej nie odczuwali, i nadawali kamieniom inne cechy.

**Ślimacznice, podkowy, gałki** Ztąd odmienne *gzemsy*, żłobkowania, jajowniki, *ślimacznice, podkowy*, kółka i *gałki.*

Cały szereg tych upiększeń widzimy na rys. 146, gdzie u góry jest kilka różnych typów attyki z esownicami, podkowami, ślimacznicami, gałkami na słupkach i t. p.

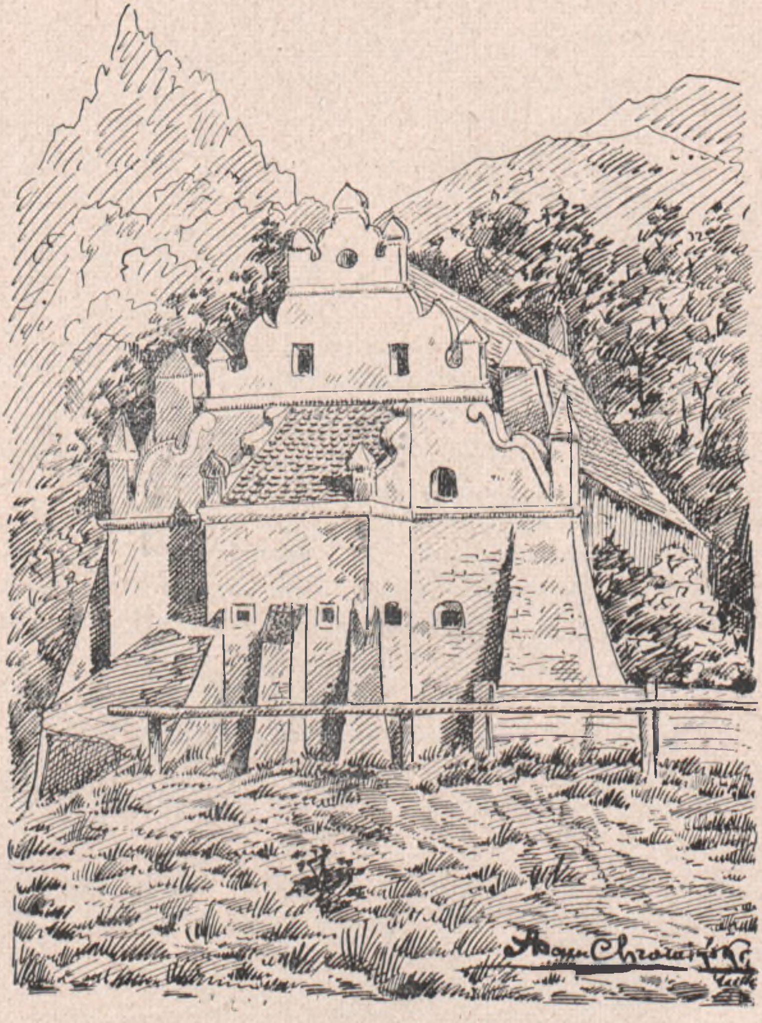
U spodu widzimy piękne i bogate odrzwia z charakterystycznemi kolumienkami, boniowaniem, sklepieniem, esownicami, gałkami, ślimacznicami. Szczególnie widok (środkowy dolny) bramy wjazdowej ruin zamku w Wisznicu jest przepięknym okazem bogatej ornamentacji stylu odrodzenia polskiego.



rys. 146

Boczne rysunki przedstawiają odrzwia kamienic na Starem mieście w Warszawie.

Bardzo znamienną cechą polskiego budowania są *podcienie i skarpy*.

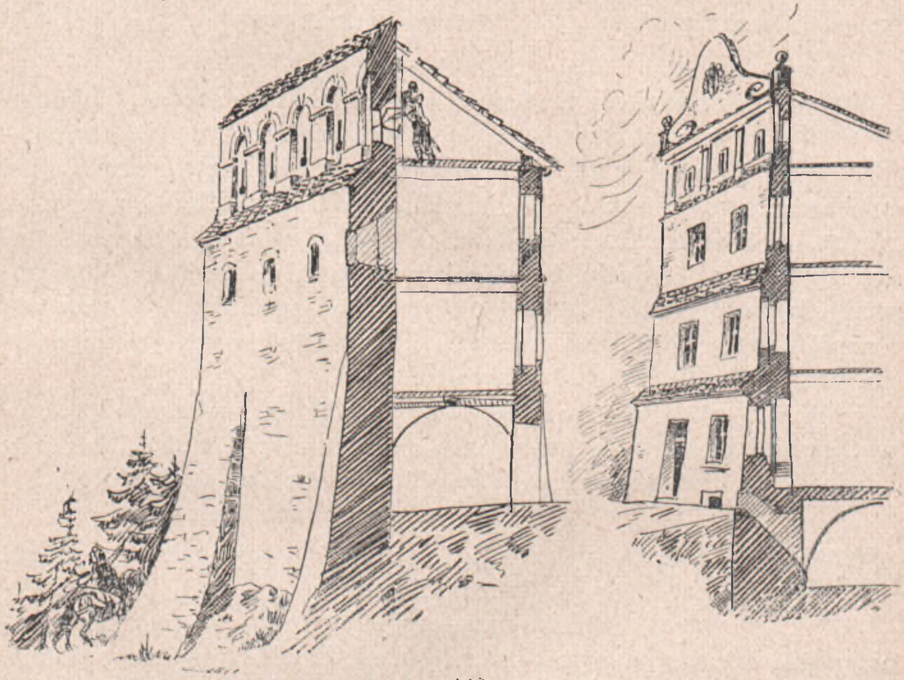


rys. 147

**Podcienie** *Podcienie* te widzimy i w niektórych chatach i w domach miasteczkowych z drzewa stawianych, czy też murowanych. Podcienie również widzieliśmy na kilku przytoczonych rysunkach domów ludowych (rys. 33, 35, 36).

**Skarpy** Rrównież i *skarpy*, które nadają pewną i trwałą podstawę każdemu monumentalnemu budynkowi, spotykają się szczególnie w starych kamienicach po grodach dawnych, jak w Warszawie na Starem mieście, we Lwowie, Wilnie, w Krakowie i innych. Bardzo stare spichlerze zawsze były wzmacniane grubemi skarpami, jak to widać na rys. 147, przedstawiającym spichlerz w Kazimierzu.

Mury warowne i baszty zamków też miewały u podnóża swego tęgie a przysadziste skarpy, jakby łapy orle, wrośniętemi szponami w skały, jak to przedstawia rys. 148 *).



rys. 148

Na tym samym rysunku widzimy również celowość i potrzebę attyki, jako wierzchniej części muru obronnego. Attyka miała na celu ukrycie dachu od pocisków, który był przeważnie z tych względów jednospadowy, ze schyłem w stronę dziedzińca zamkowego. Za attyką na poddaszu często urządzone bywało miejsce

*) Rys. 148, jak i niektóre inne, przytoczony został za zezwoleniem Autora dzieła „Czy mamy Polską Architekturę"?

dla łuczników, a wąskie strzelnice były porobione w cieńszych murach, które wypełniały przeloty pomiędzy kolemnami, podtrzymującemi sklepienia muru nad strzelnicami.

## CHARAKTERYSTYCZNE ZNAMIONA BUDOWNICTWA WIEJSKIEGO.

Chata wiejska przeszła cały szereg zmian, zanim rozwinęła się ze zwykłej budy namiotowej. Ztąd prastara jej budowa, gładka powierzchnia ścian i dach cztero-okapowy.

**Gładkie ściany**

*Ściany* naszych wiejskich i małomiasteczkowych domków są zazwyczaj gładkie, bielone i nadają budowlom wesoły, miły wygląd. Ściana zewnętrzna musi być bez żadnych występów, ozdób, a tylko gładko tynkowana, równa, bielona czystem wapnem. Powinna robić wrażenie czystości i prostoty. Malowanie na ścianach pasów, kwiatów lub obwódki barwnej dokoła drzwi i okien tylko szpeci i psuje prostotę i mąci spokój błogi, jaki odczuwa każdy człek wrażliwy na piękno, patrząc na te białe płaszczyzny.

W budynkach dla inwentarza lub stodołach, stawianych z drzewa, piękno pewne i prostotę naturalną stanowią zręby lub słupy i bale ścian drewnianych, albo plecionka chróściana stodoły [1]).

**Wysokie strzechy**

Strzecha wysoka powinna wymownie świadczyć o celowości i praktyczności budowania się t. j. o tem. że warunki klimatu naszego i potrzeby wytworzyły konieczność takiego pokrycia budynku. Z dawien dawna prastare rody i szczepy słowiańskie, skąd polanie czyli polacy się wywodzą, kryły swe budynki strzechą słomianą, bo słomy było zawsze poddostatkiem, gruba strzecha przytem chroniła izby doskonale od chłodu a latem od upałów.

Aby uchronić słomę od gnicia, musiano dawać strzechę spadzistą, na której śnieg nie zatrzymywałby się i woda deszczowa szybko spływała.

---

[1]) Drewniane ściany i plecionkę chróścianą stodoły należy zawsze malować farbą solną lub ogniochronną, aby zabezpieczyć od zapalenia się zzewnątrz.

Dla ochrony znów ścian od zaciekania i skośnych deszczów jesiennych, miotanych wichrem, dawano duże, wystające okapy, obejmujące pieczołowicie dokoła wszystkie cztery ściany domostwa. Stąd właśnie *znamiennemi cechami odróżniającemi polski dach* od innych, są wysokość i *spadzistość dachu oraz duże okapy.*

Ponieważ w czasach prastarych, przedhistorycznych stawiano w początkach szałasy i namioty z chróstu, kryte słomą albo okrągłe, albo kwadratowe, ze wszech stron spadziste, przeto i przy budowaniu późniejszem siedzib lepszych, mających już ściany, pokrywano je strzechą spadzistą z czterech stron i dlatego trzeciem charakterystycznem znamieniem jest *strzecha namiotowa*, skąd, wkutek wydłużenia budynku, namiotowa przeobraziła się stopniowo *w czterookapową strzechę.*

**Duże okapy** Dawniej drzewo tanio kosztowało, więc dawano okap w ten sposób, że układano belki dłuższe, tak że końce ich wystawały na jakieś 0,5—1 m. poza ściany i w nie wpuszczano krokwie.

Taki wysoko umieszczony okap nie zaciemnia okien, a należycie ochrania ściany, pozwalając mieszkańcom nawet w dżdżyste dnie na wykonywanie pod okapem różnych robót gospodarskich, jak struganie z drzewa, naprawa brony, czy sochy, czesanie lnu, przędzenie, szycie bielizny i t. p. Dla wygodnego siedzenia podczas tych czynności lub też dla wypoczynku, ustawiają albo ławy drewniane, albo nasypują ziemię i ubijają t. zw. *przyżbę.*

**Ochrona okapu** Dla zabezpieczenia takiego okapu od pożaru, dobrze jest podbić go cienkiemi deskami, otynkować i pobielić lub też wymalować farbą ogniochronną.

Co do samego pokrycia dachu, to najwięcej używa się na wsi *strzechę słomianą*, rzadziej *gonty lub dachówkę.* Te dwa pierwsze rodzaje pokrycia zżyły się zupełnie z prastarym stylem rodzimym; natomiast blacha, papa, eternit i t. p. rażą bardzo swoją płaskością, pstrokacizną lub żałobnym, obcym wyglądem.

**Strzecha słomiana** Kryjąc słomą, należy strzechę obowiązkowo uczynić niepalną przez nasycenie słomy gliną, a dla piękna i swojskiego wyglądu zdałoby się poucinać słomę na grzbietach, aby formowała rodzaj gąsiorów, a na wierzchu dachu

nasadzić szereg gałęzi skrzyżowanych, co nada budowie piękny, swojski, a tak miły sercu polskiemu wygląd. Kryjąc gontem, trzeba również pomalować dach parokrotnie farbą, która ochroni gont od pożaru i zabezpieczy od przedwczesnego gnicia.

**Dachówka jednolita**

Przy użyciu dachówki palonej z gliny, starać się o wybór gąsiorów o wyższych, wystających kantach, gdyż to nadaje budynkowi pewne piękno. Jeżeli dachówkę glinianą, drogą obecnie i trudną do otrzymania, ma zastępować dachówka cementowa, to broń Boże, nie robić na dachu szachownicy lub różnych wzorzystych deseni z kolorowej dachówki, jak to u nas często się zdarza, bo niema nic wstrętniejszego, jak ta obca dla naszego oka, rażąca pstrokacizna. Tylko jednolita, szara płaszczyzna dachówki, przypominająca nieco swojskie gonty, lub ostatecznie czerwona, ale nie wiśniowa, będzie w pewnej harmonji z otaczającym swojskim krajobrazem.

**Przysadziste okna**

Charakterystyczną cechę swojską w oknach wiejskich budowli jest ich przysadzistość, t. j. że okno jest niższe, ale zato szersze, a szyby okienne mają większą szerokość, niż wysokość.

Takie okno odpowiada bardzo całości chaty, szczególnie przy niewysokich ścianach i wyższym dachu; ma się wtedy wrażenie, jakby wysoka strzecha, o szerokich okapach, przykryła pieczołowicie ściany i rozszerzyła niskie okna, aby ludziom było widno i przytulnie.

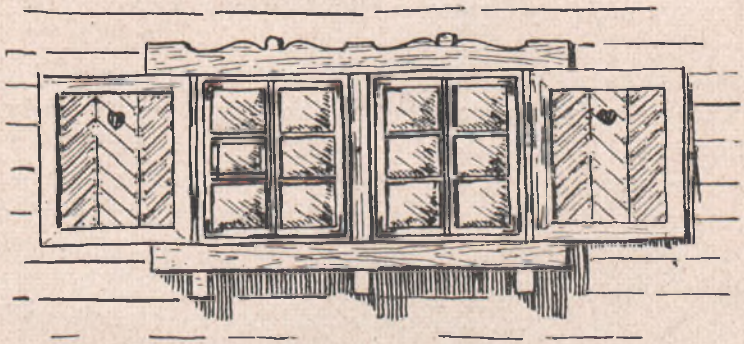
**Okno bliźnie**

Swojskim typem, specjalnie polskim, są okna t. zw. bliźnie, t. j. dwa okna umieszczone przy sobie, oddzielone tylko wąskim słupkiem (rys. 149). Ponieważ szeroki okap doskonale chroni ściany od zaciekania, więc okno winno być osadzone równo z płaszczyzną zewnętrzną ściany; wgłębienie zaś okna, jak to widzimy w murowanych budynkach, szczególnie miejskich, razi i jest przeciwne swojskości.

**Okładziny**

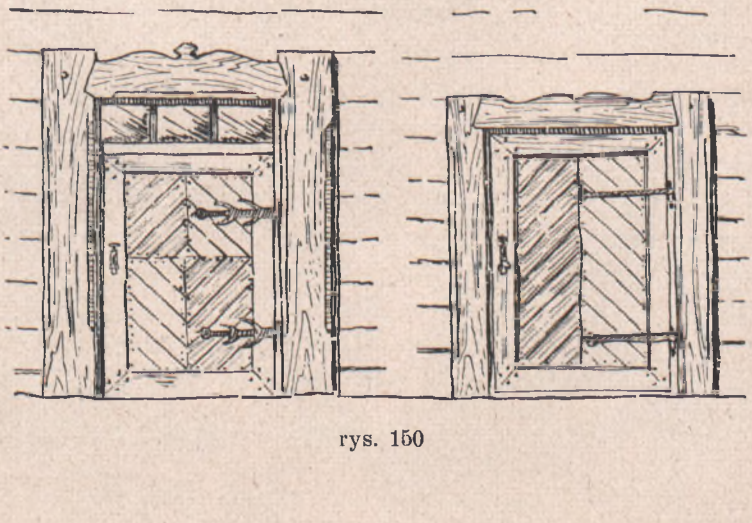
Okładziny drewniane dokoła ramy okiennej, proste lub mające niewielkie nacięcia u góry, bardzo upiększają otwór okienny.

**Okiennice** Szczególnie nadają pewien charakter i swojskość, a zarazem upiększają ściany, to okiennice, zawieszone połówkami po obu stronach okna, lub pojedyńczo, jeżeli tylko nie są malowane pstrokato. Najlepiej utrzymać okiennice i drwi w naturalnej barwie drzewa, pokostując tylko parokrotnie w celu ochrony od wilgoci.



rys. 149

Płaszczyzna okiennicy powinna być prosta i tylko żłobkowane kanty desek nieco je odcinają; mogą być również okiennice z deseczek, ułożonych skośnie lub w kwadrat. Okucie żelazne z niewielkiemi „zadrami“ po obu kantach, lub z „jaskółczym ogonem“ na końcu, albo w formie gadzika (żmijki) podnosi piękno i czyni miłe wrażenie.



rys. 150

W celu wpuszczenia nieco światła do wnętrza izby przez zamknięte okiennice, winny być wycięte otwory w postaci serca, dopełniające pięknej całości.

**Drzwi** Praktycznie i pięknie jest drzwi zewnętrzne nabić deseczkami skośnie lub też w skośne czworokąty.

Nad drzwiami zewnętrznemi daje się zazwyczaj podłużne okienko o trzech wydłużonych szybach (rys. 150).

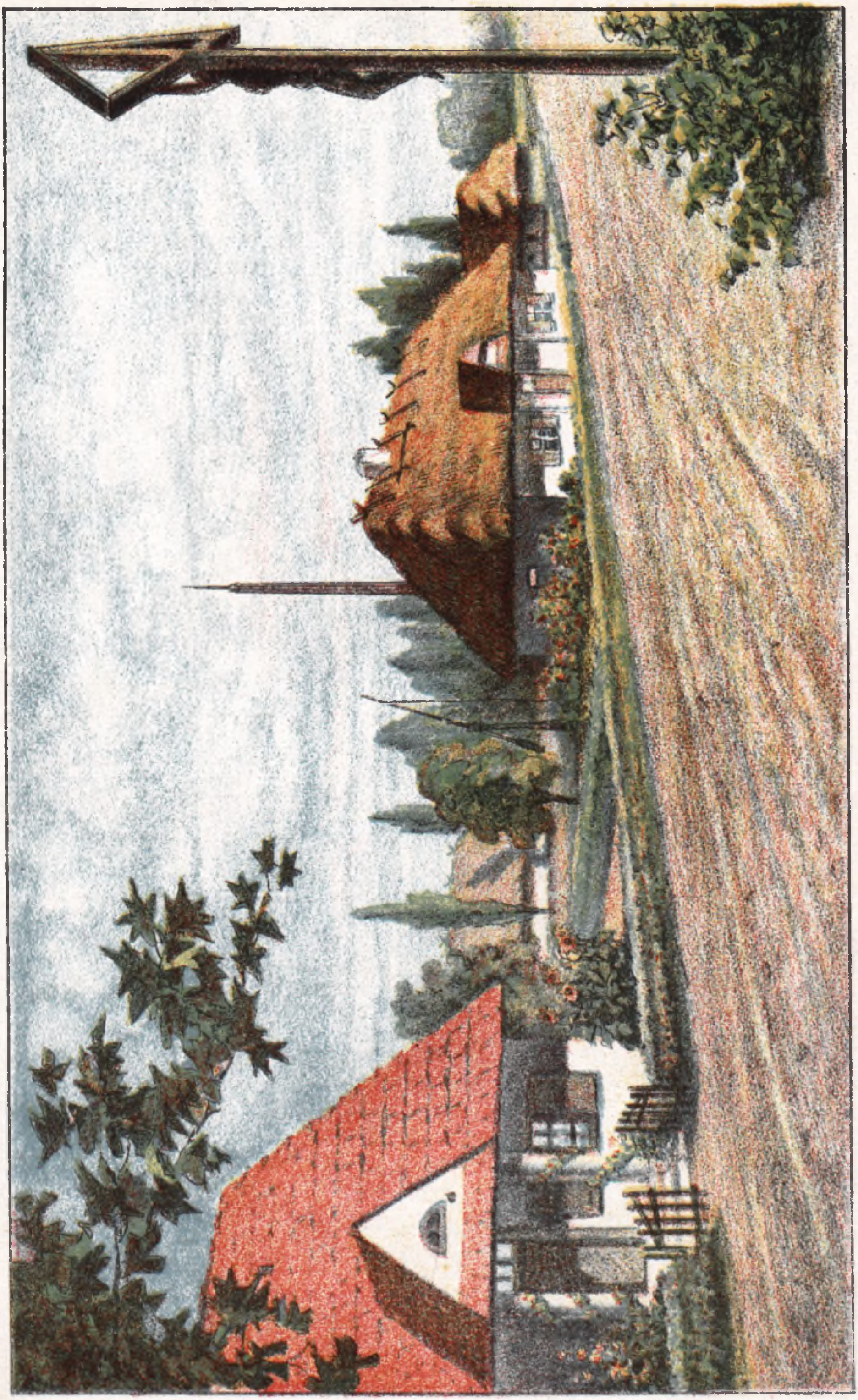
**Ganek** Jako miejsce odpoczynku dla gospodarza i jego rodziny po mozolnej, całodziennej pracy, dobrze jest zbudować ganek niewielki, na dwóch słupkach wsparty, z ławkami po obu stronach. Ganek winien być obowiązkowo przykryty dachem, który znajdować się musi na tym samym poziomie, co okap całego dachu i stanowić jakby dalszy ciąg jego, a przytem występ okapu nie powinien być węższy, a zupełnie tej samej szerokości, co okap dachu chaty; zawązki bowiem będzie raził i nie ochroni siedzących na ganku od deszczu.

Płaszczyznę trójkątną nad okapem daszku gankowego należy albo pobielić, albo zostawić o barwie drzewa. Na miejscu tem zawiesić można obraz święty, który błogosławić będzie całemu domostwu.

**Ogród kwiatowy** Przed chałupą powinien być, jak już była mowa, ogródek kwiatowy, a wysmukłe malwy, maki barwne i słoneczniki dodają piękna i swojskości. Dopełniają ten miły obrazek drzewa dokoła podwórza i żóraw studzienny. (Plansza kolorowa).

**Żóraw** Chociaż lekarze twierdzą, że najpraktyczniej i najzdrowiej jest, jeżeli studnia jest zaopatrzona w pompę, to jednak przez zamiłowanie do swojskości, postawić przy niej można tradycyjny nasz żóraw wiejski *). Jeżeli studnia jest w głębi podwórza, opodal drogi i zabezpieczona zupełnie od zaciekania gnojówką, to można zupełnie obejść się bez pompy. Na wypadek pożaru zaopatruje się w pompy parę dużych studni, specjalnie wykopanych dla ogólnego użytku wsi (osłoniętych drzewami, aby nie szpeciły ogólnego obrazu). Jakie to miłe dla ucha skrzypienie

*) Przy żórawiu musi być stałe wiadro, o czem będzie mowa w II tomie.



po wsi żórawi, kiedy po całodziennych trudach poją wszędzie konie i bydło; zlewają się te rodzime dźwięki z nawoływaniem drobiu, rżeniem koni, porykiwaniem krów i ogólnym rozgwarem, jakim wieś polska rozbrzmiewa cała w ową błogosławioną porę dnia.

**Żywopłot** Zamiast zwykłego płotu chróścianego z desek albo żerdzi, lepiej otoczyć obejście żywopłotem z grabiny, leszczyny lub żółtej akcji. Taki żywopłot, okalający całą sadybę i brama od wjazdu, pokryta daszkiem o dużych okapach, dopełnią całości tego rodzimego kochanego obrazu.

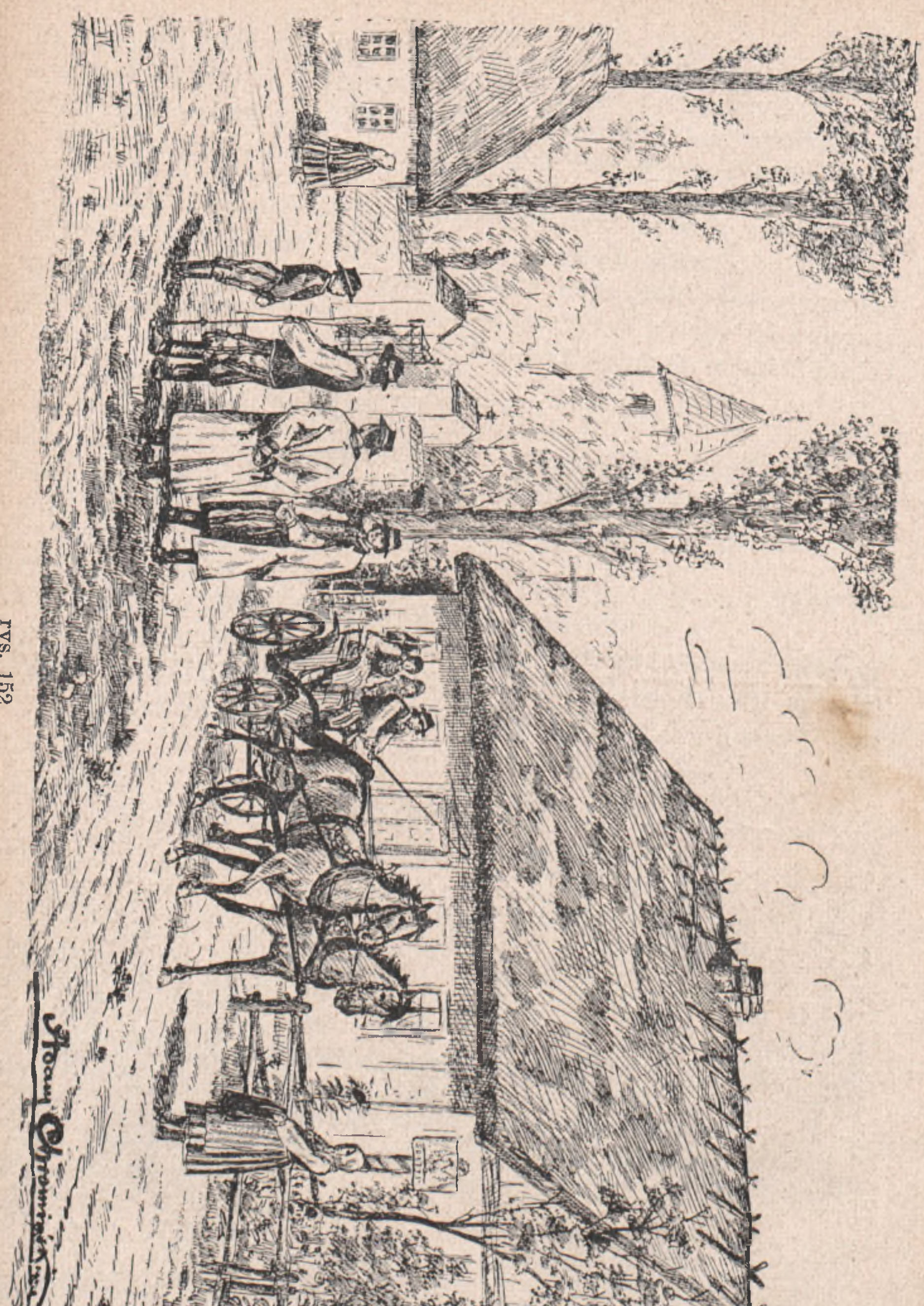
## RÓŻNE TYPY CHAT W POLSCE.

Po scharakteryzowaniu ogólnych znamion polskiej chaty, podaję poniżej kilka obrazków typowych chałup z różnych ziem Polski: z województw centralnych i z kresów.

**Kujawy** Chata stoi z bali o zacięciach węgłowych, kryta czterookapową strzechą. Podcień wspiera słup narożny (rys. 151). Obok chaty studnia z niewielkim żórawiem. Wozem gdzieś gospodarz rusza, w konia założonym... Piękny koń, bo kujawiacy jak i łowiczanie w koniach się lubują.



rys. 151



rys. 152

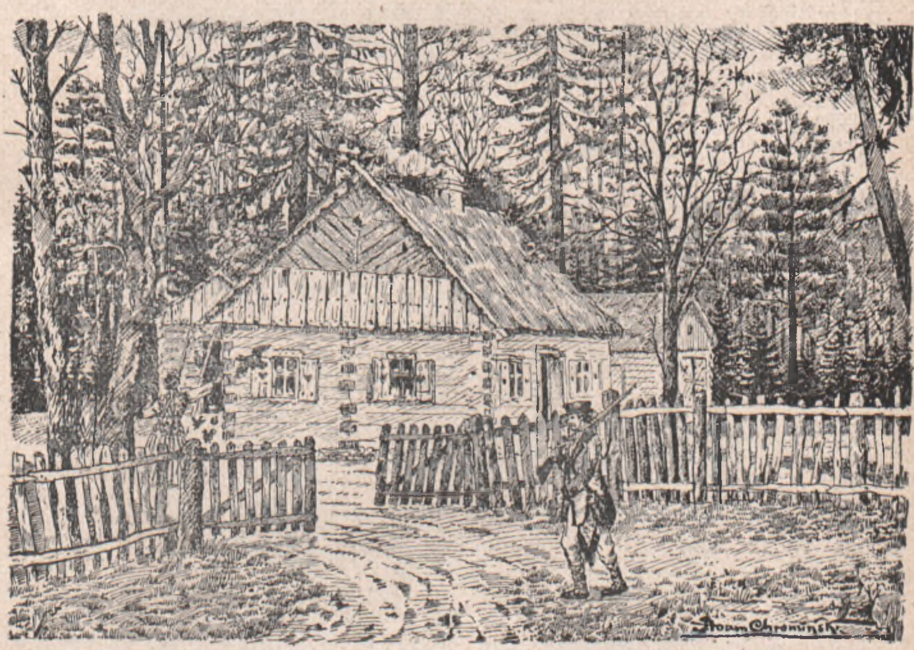
**Łowickie** Sołtysowa chata we wsi przy kościele ściany ma bielone. Strzecha o dwóch szczytach z słomą uglinioną. Drzwi pośrodku ściany, księżackim zwyczajem, a po obu bokach po dwa okna siedzą.

Dobrze i dostatnio wyglądają ludzie w swych sukmanach jasnych (rys. 152).

Piękne są łowickie stroje: barwne, sute i wesołe, bo w nich czerwień, zieleń błyska, a najwięcej żółtej barwy, co jak słonko prześwituje. Aż się oczy śmieją do wełniaków piękna, gdy w niedziele gromadami lud do świątyń zdąża...

„Do topora lud to sprawny. *)
A do kosy jaki sławny,
Jaki wesół i ochoczy,
Gdy na kośbę w równie rusza.
Jak przyśpiewa i wyskoczy,
Jaka to tam w tańcu dusza!...“

Inna dusza, prostsze stroje, inne chaty kurpiów w puszczy.



rys. 153

*) Wincenty Pol: „Pieśń o ziemi naszej“.

**Kurpie** W gąszczach boru zaszyta, stoi kurpiowska chata drewniana, ze szczytem w kwadrat deskami nabitym, na szczycie u góry „koniki” się krzyżują. Ściany z bali wzrąb wzniesione, a przy oknach okładziny rzeźbione misternie, przy nich okiennice „z sercem” zawieszone (rys. 153). Kurp' strudzony wraca z łowów z cietrzewiem u pasa; z lulką w zębach, cicho stąpa w swych postołach; a kurpianka ptactwo zgania wcześnie do kurnika na noc, by wieczerzę „swemu chłopu“ prędzej ugotować.

...„Ćmią się puszcze, mgła się zbiera, *)
Po pasiekach kraj przeziera...
... Lud w chodakach, z łyka szytych,
W chatach dymem ogorzałych“...

**Lubelskie** Pięknie i dostatnio lud w Lubelskiem chodzi w brązowych sukmanach lub w parciankach białych.

Tęgie miny, a chłop w chłopa.

Chaty u nich większe, i są z podcieniami na rzeźbionych słupach; każdy słupek płatew ramionami wspiera, a te z sobą łączy jaskólczym ogonem.

Po miasteczkach tam są również takie same domy, z podcieniami każdy, z dachem naczółkowym (rys. 154).

Z Lubelskiego jedźmy na błota Polesia.

**Polesie** Chatka wzrąb sklecona też z naczółkiem w dachu, na nim dymnik z drzewa, a poniżej komin dla wyciągu dymu, co się w izbie tłucze, dając swąd i ciepło...

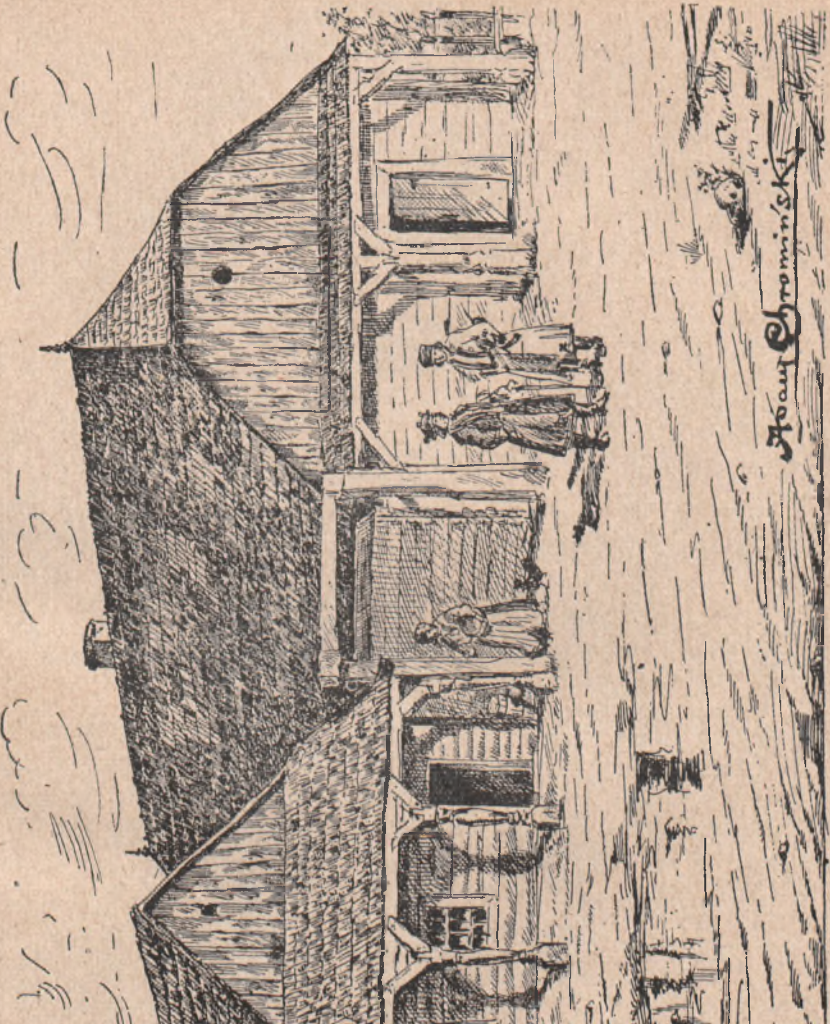
Poleszuczka przędzie, niosąc len na głowie. Stary rybak z wędką i z więcierzem „duszegubką“ rusza na obfity połów... (rys. 155).

...„Szumią puszcze ponad rzeką; *)
Kraj zapadły, równy, senny,
Często mszysty i piaszczysty.
Puszcze czarne, zboża marne,
Nieba bledsze, trawy rzedsze,
Błota grząskie, groble wąskie,
Ryby, grzyby, huk zwierzyny“...

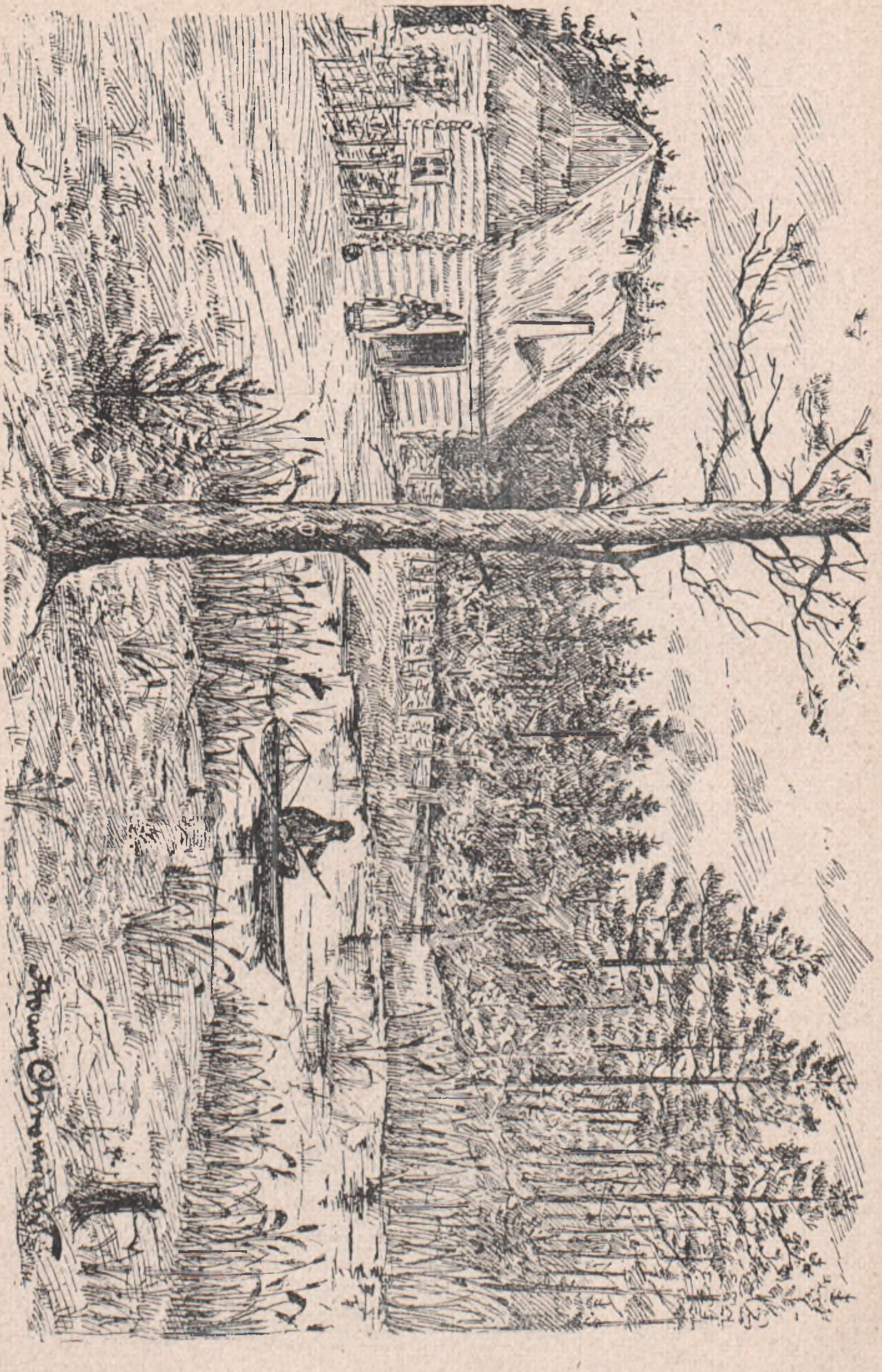
Po przez błota, mszary, lasy do weselszych krajów jedźmy, na południe dążmy...

---

*) Wincenty Pol: „Pieśń o ziemi naszej“.




rys. 154



rys. 155

**Wołyń** Na rysunku (156) widać wieś wołyńską wdali. Za wzgórzem cerkiewki trzy kopułki świecą. Topole wysmukłe aż radują oko.

Na najbliższym wzgórku stoi mała chatka, schludnie pobielona. Na słomianej strzesze z chróstu komin sterczy, kryty dranicami. Wieleż to pożarów od niego powstaje!

Przy „krynyci“ obok klacz poi mołejec, do „diwczyny czarnobrewej“ czule zagaduje...

...„Niby sosna, niby wiosna, *)
Ukraińska krasawica.
A mołojec każdy wojec,
Raźny, harny a od lica!
W sercu śmiałem, w żyłach zdrowych
Bije dotąd krew kastowych...“

W kraj odmienny, też wesoły, dążmy dalej, „w góry, bracie, w góry!

**Góry** Siedzi juhas na kamieniu (rys. 157), przy nim wierny pies i owce, a opodal chatę widać o drewnianym z smerków zrębie, krytą gontem i dranicą. Odrzwia pięknie są rzeźbione; drzwi „słoneczkiem“ nabijane... Hen tam w dali góry piętrzą, utykane smerekami...

...„Popod hale, ponad lasem *)
Świeższe, żywsze barwy, wonie,
I powietrze bywa lżejsze,
Ach, i bóle serca mniejsze,
Czystsze czucia w lżejszem łonie...“

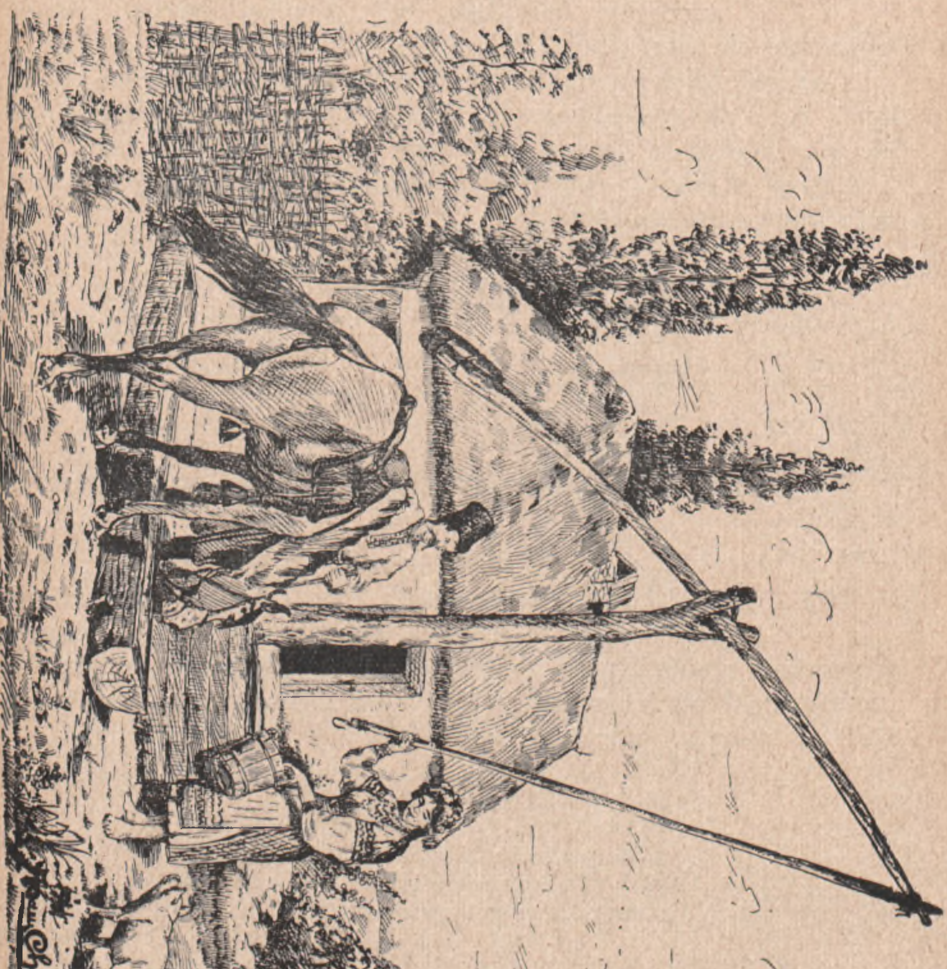
. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

„A od gór tych aż po morza *)
Legła ziemia, sławna z zboża,
Z wiary, z męstwa, z gościnności,
I z niełаdu, i z wolności,
Wielka krzywdą i cierpieniem.
Święta krwi tej poświęceniem.“

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

*) Wincenty Pol: „Pieśń o ziemi naszej.“



rys. 156

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

A jak lato już nastanie, świeci Polska pożarami, bo, niestety, drzewo, słoma podstawowem jest tworzywem. Zanim będzie murowana, o czem marzył Król nasz Wielki, dużo, dużo lat upłynie; a narazie straż pożarna jedyną Jej będzie bronią.



rys. 157

Aby straż ta była sprawna, trzeba dać jej dobry tabor, nadewszystko dużo wody... O tem będzie długa mowa w drugim tomie naszej pracy.

# SPIS RZECZY

Str

## Podstawy budownictwa ogniotrwałego

## V. Materjały budowlane

## VI. Charakterystyczne cechy polskiego budowania

## SPOSTRZEŻONE BŁĘDY I NIEDOKŁADNOŚCI:

| | | | *jest:* | *winno być:* |
|---|---|---|---|---|
| str. 97 | 5-ty wiersz | od dołu | „chruściany“ | „chróściany“ |
| „ „ | 2-gi „ | tytułu | „chuściane“ | „chróściane“ |
| „ 108 | 1-szy „ | od góry | „naczelnikami“ | „naszelnikami“ |

### OPUSZCZONO W DZIALE O PIECACH NA STRONIE 414:

**Zabezpieczenie od pożaru przez piece żelazne**

Piec żelazny winien być obowiązkowo ustawiony na ogniotrwałej podstawie conajmniej o 1 m. większej średnicy od średnicy pieca, a przy piecu prostokątnym na podstawie 1 m. szerszej i dłuższej od szerokości i długości pieca.

Podstawę ogniotrwałą stwarza się przez ułożenie na podłodze dwóch warstw cegieł na płask, spojonych gliną, o mijających się spoinach lub też przez przybicie azbestowej tektury, a po wierzchu blachy z zagiętemi dokoła krawędziami, których zadaniem jest zapobieganie wypadaniu na podłogę rozżarzonych węgielków.

Piec żelazny powinien być oddalony od ściany drewnianej najmniej o 0,7 m. Ścianę należy pomalować farbą ogniochronną. W razie konieczności ustawienia pieca w pobliżu ściany z drzewa, odległość winna wynosić minimum 0,2 m., a ściana obowiązkowo obita grubą azbestową tekturą, a powierzchnia blachą lub też wytynkowana zaprawą cementową na siatce, minimum 20 mm. grubą.

W stolarniach prowizorycznych i warsztatach, gdzie są obrabiane do wytwarzanych przedmiotów części drewniane, piec żelazny*) dokoła i przewód dymowy blaszany od niego, winien mieć po bokach i od góry w odległości 1 m. siatkę mocną, któraby nie pozwalała na zbytnie zbliżenie suszonego drzewa, co często ma miejsce i powoduje zapłonienie wyschniętego drzewa.

Przestrzegać wogóle, aby piec żelazny nigdy nie był zanadto napalony, a, broń Boże, do czerwoności.

---

*) Należy unikać stawiania w stolarniach pieców żelaznych.